

N° 4128

ASSEMBLÉE NATIONALE

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

QUATORZIÈME LÉGISLATURE

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 13 octobre 2016

AVIS

PRÉSENTÉ

AU NOM DE LA COMMISSION DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES
SR LE PROJET DE **loi de finances pour 2017** (n° 4061),

TOME V

ÉCOLOGIE, DÉVELOPPEMENT ET MOBILITÉ DURABLES

PAR M. Pierre-Yves le Borgn'

Député

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	7
I. TROIS ÉLÉMENTS PRÉOCCUPANTS	9
A. LE NIVEAU DE CO₂ DANS L'ATMOSPHÈRE	9
1. Le dépassement permanent du seuil de 400 ppm	9
2. Des émissions qui se poursuivent à un niveau encore trop élevé : un risque d'épuisement du budget carbone d'ici deux décennies	9
3. La nécessité d'une réduction spectaculaire des émissions de gaz à effet de serre ..	10
B. DES DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES AUX CONSÉQUENCES PLUS IMPORTANTES QU'IL ÉTAIT PRÉVU JUSQUE-LÀ	11
1. Des températures toujours plus élevées	11
2. Une fonte des glaces plus rapide	12
3. Des catastrophes naturelles plus fréquentes et plus violentes	13
a. Les températures extrêmes dans le Grand Nord : des effets multiples et désastreux à Fort McMurray au Canada, mais aussi en Sibérie	13
b. Un lien avéré et scientifiquement évalué : l'exemple des incendies de forêt aux États-Unis	13
c. L'accroissement certain de la fréquence des périodes d'aridité durables : l'exemple des méga-sécheresses aux États-Unis	14
C. UN BOUQUET ÉNERGÉTIQUE MONDIAL ENCORE TROP DÉPENDANT DES ÉNERGIES FOSSILES	14
a. Plus de 80% de l'énergie consommée dans le monde	14
b. Une inertie qui pèse sur les prochaines décennies	15
II. QUATRE HYPOTHÈQUES LEVÉES ET UNE MUTATION ENCOURAGEANTE	17
A. UNE ENTRÉE EN VIGUEUR DE L'ACCORD DE PARIS EN MOINS D'UN AN, DÈS CETTE ANNÉE	17
1. Un niveau et un nombre de ratifications suffisants dès le 5 octobre	17

2. Une première réunion des Parties à l'Accord de Paris à l'occasion de la COP 22, à Marrakech.....	19
B. UNE RATIFICATION DE L'UNION EUROPÉENNE QUI A PERMIS DE DÉPASSER LES LENTEURS DE SES ÉTATS MEMBRES.....	20
C. L'IMPLICATION DU TRANSPORT AÉRIEN.....	21
1. Un résultat de la 39 ^e assemblée de l'OACI.....	21
2. Le transport maritime en contrepoint.....	23
D. L'AMENDEMENT DE KIGALI AU PROTOCOLE DE MONTREAL SUR LES HYDRO-FLUOROCARBURES (HFC)	23
E. DES INVESTISSEMENTS CROISSANTS DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES GRÂCE À LA BAISSÉ DES PRIX.....	24
1. La nécessité de prévoir des efforts considérables dans les énergies renouvelables pour atteindre les objectifs climatiques.....	24
a. La mutation en cours dans la production d'électricité	25
b. La nécessité d'un effort très supérieur	26
2. L'effet favorable de la baisse des prix de la production d'électricité renouvelable	27
3. Les programmes spécifiques.....	29
a. La Mission Innovation	29
b. L'Alliance solaire internationale	31
III. CINQ ENJEUX DE NÉGOCIATION	33
A. UN HAUT NIVEAU DE MOBILISATION INTERNATIONALE À CONSERVER	33
1. L'élan de Paris en 2016 : une année active pour la France avec la présidence de la COP 21	33
2. Une contribution de la gouvernance mondiale : le G7 et le G20.....	33
3. Un agenda climatique international chargé en 2016.....	35
B. LA MISE EN ŒUVRE DE L'ACCORD DE PARIS.....	38
1. Un agenda précis : la décision de Paris (1/CP.21).....	38
2. Des mesures essentielles à prévoir sur plusieurs points, selon un calendrier pluriannuel.....	39
a. Les contributions déterminées au niveau national (CDN) et le bilan mondial : publicité, caractéristiques et transparence.....	39
b. Les mécanismes de marché.....	40
c. L'adaptation.....	41
d. Le mécanisme de pertes et préjudices.....	41
e. Les moyens de mise en œuvre : financement, technologies, renforcement des capacités	42
f. L'affectation des terres	42
3. La COP 22 à Marrakech du 7 au 18 novembre : un rendez-vous essentiel	44

a. La première COP après l'Accord de Paris	44
b. Une accélération de l'action pré-2020	45
c. Les propositions des championnes pour le climat	46
4. Le plan d'action Lima-Paris.....	47
5. La révision des contributions nationales à prévoir dès 2018	48
C. LE MAINTIEN DE L'UNION EUROPÉENNE À LA HAUTEUR DE L'AMBITION	50
1. Les acquis du paquet énergie-climat de 2008	50
2. Plusieurs initiatives et négociations en cours.....	53
3. Les objectifs du cadre énergie climat 2030.....	55
4. La question du <i>Brexit</i>	57
5. Le point d'appui de la coopération franco-allemande	58
a. Une ambition politique réaffirmée.....	58
b. La coopération industrielle.....	59
c. L'Office franco-allemand pour les énergies renouvelables (OFAENR).....	60
D. LE PRIX DU CARBONE	61
1. Un double enjeu : modifier les rapports de prix au sein des énergies fossiles et entre les énergies carbonées et les énergies décarbonées.....	61
2. Une mise en œuvre encore parcellaire et fragmentaire au niveau mondial	61
a. Deux instruments complémentaires : taxation et mécanisme de marché.....	61
b. Le triplement en dix ans de la part des émissions mondiales couvertes par un mécanisme de tarification explicite du carbone, à raison de 13% en 2016.....	62
i. Les marchés carbone.....	62
ii. Les taxes carbone	63
3. Le rôle des instruments de tarification du carbone dans le cadre de l'Accord de Paris.....	65
4. Les négociations européennes.....	66
a. Une incohérence à corriger entre le prix du carbone et les objectifs climatiques ...	66
b. La proposition de la Commission européenne pour l'après-2020.....	67
c. Le prix minimum du carbone : l'exemple du Royaume-Uni et peut-être de la France pour un effet d'entraînement au niveau européen.....	67
i. Le dispositif en vigueur au Royaume-Uni	67
ii. Les travaux en France dans la perspective d'un dispositif présenté dans le projet de loi de finances rectificative pour 2016, en fin d'année	68
iii. Un effet d'entraînement au niveau européen ?	68
d. L'intérêt d'un « corridor carbone »	68
E. LE « VERDISSEMENT » DES AUTRES ACCORDS INTERNATIONAUX EN FAISANT PRÉVALOIR L'ACCORD DE PARIS.....	69

IV. TROIS ÉLÉMENTS CLEFS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE MONDIALE	71
A. L'ENJEU GÉOGRAPHIQUE	71
1. L'Afrique : trois transitions simultanées sur la démographie, l'énergie et le développement	71
a. Les actions et les initiatives.....	71
b. Les éléments de la réflexion stratégique.....	73
c. Le besoin, en miroir, d'une stratégie plus intégrée pour la France.....	73
2. L'Asie : la maîtrise des émissions pour les deux pays les plus peuplés du monde.....	74
a. La Chine	74
b. L'Inde	74
B. L'ENJEU FINANCIER	75
1. Le Fonds vert	75
2. L'engagement des 100 milliards de dollars en faveur des pays du Sud	78
3. La mobilisation de la finance pour le climat.....	80
a. Un engagement rationnel et maintenu	80
b. L'émission par la France des premières obligations vertes	82
C. L'ENJEU TECHNIQUE	83
1. Deux proportions à inverser.....	83
a. La répartition de la production d'électricité entre combustibles fossiles et énergies renouvelables	83
b. La prédominance de l'hydroélectricité dans les énergies renouvelables.....	84
2. La mobilisation de tous les éléments permettant d'atteindre l'efficacité énergétique : l'exemple de l'effacement diffus pour l'intelligence du réseau	85
3. La recherche sur le CO ₂ : deux solutions alternatives avec le captage et la séquestration ou bien la valorisation.....	86
a. Une hypothèse encore à un stade très peu avancé de la recherche : le captage direct dans l'atmosphère	86
b. L'utilisation du CO ₂ capté : l'alternative difficile entre la séquestration et la valorisation.....	87
4. La recherche sur le stockage de l'électricité.....	89
5. Passer à l'économie circulaire	92
a. Une nécessité.....	92
b. Une stratégie prévue en France et dans d'autres pays	92
TRAVAUX DE LA COMMISSION – EXAMEN DES CRÉDITS	93
ANNEXE N° 1 : LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES PAR LE RAPPORTEUR	95

INTRODUCTION

Mesdames, Messieurs,

Lorsque la législature a débuté, en 2012, la question climatique était dans la plus grande incertitude.

L'échec de Copenhague n'était pas surmonté. Certes, l'objectif de limiter à 2° Celsius l'évolution des températures terrestre par rapport à l'ère préindustrielle était adopté. Mais la probabilité de parvenir à l'accord international nécessaire pour l'atteindre était jugée très réduite.

La COP 18, organisée à Doha, avait à son agenda deux sujets majeurs sur lesquels un dénouement favorable était loin d'être acquis :

– d'une part, la mise en œuvre de la plate-forme de Durban, établie un an auparavant, par la COP 17, pour fixer les étapes en vue de parvenir, en 2015, à un accord universel de maîtrise des émissions de gaz à effet de serre, qui serait applicable à partir de 2020 ;

– d'autre part, la prolongation du Protocole de Kyoto, qui venait à l'échéance à la fin de l'année, pour la période intermédiaire entre 2012 et 2020.

Le Président de la République, M. François Hollande, proposait alors, en septembre, que la conférence de 2015, la COP 21, se réunisse à Paris, et il est clair que les candidats n'étaient guère nombreux, tant le risque d'un second échec était considéré comme élevé.

Quatre ans après, on mesure le chemin parcouru : une étape décisive a été franchie.

Un accord universel qui engage tous les États a été conclu en 2015 lors de la COP 21, renommée Conférence Paris Climat 2015 pour marquer sa spécificité. C'est un succès universellement reconnu. Il a été d'autant plus salué que les difficultés et les résultats en demi-teinte des COP 19 et 20, à Varsovie en 2013 et Lima en 2014, avaient fait craindre un échec. Le lien est, par ailleurs, fait avec le protocole de Kyoto, prolongé par l'amendement de Doha.

L'Accord de Paris est le premier accord universel signé par autant de pays, 191 au total. Il montre la capacité de la société internationale à opérer une mutation aussi majeure qu'indispensable, en passant de la géopolitique et de la géoéconomie, à la géoécologie. En effet, il ne s'agit plus seulement de réguler la

violence et de garantir la paix, ou de réguler le commerce, mais de garantir, en préservant un élément clef de l'environnement, la survie de l'humanité à long terme.

Cet accord fixe un objectif clair et très ambitieux, puisqu'il vise bien à contenir « *l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2° Celsius par rapport aux niveaux préindustriels* », et il va même au-delà puisqu'il vise également, à long terme, en poursuivant l'action menée, à la contenir à 1,5° Celsius, de manière à réduire « *sensiblement les risques et les effets des changements climatiques* ».

En outre, et c'est une excellente nouvelle, la condition son entrée en vigueur vient d'être remplie. L'accord vient en effet d'être ratifié par plus de 55 Parties représentant plus de 55% des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Ce seuil a été atteint le 5 octobre. Il a même été largement dépassé puisque 73 pays et l'Union européenne, représentant au total 58,82% des émissions, avaient ratifié l'accord, à cette date.

L'Accord de Paris va donc entrer en vigueur à la veille de la COP 22 qui se déroulera à Marrakech, du 7 au 18 novembre prochains.

Pour autant, beaucoup est à faire pour le mettre en œuvre, non seulement sur le plan du droit, mais aussi en pratique, pour réaliser au niveau mondial la transition énergétique indispensable face à l'urgence climatique.

Le calcul du budget carbone, c'est-à-dire de la quantité de gaz à effet de serre qu'il est possible d'émettre pour rester en-deçà de 2° Celsius, montre qu'il ne reste plus qu'une vingtaine d'années, au rythme des émissions actuelles, pour atteindre le seuil critique de 450 ppm (parties par million) de concentration du CO₂ dans l'atmosphère.

C'est dire combien il est impératif de rompre avec le paradigme énergétique actuel, qui repose sur le recours massif, à raison de 80% encore, aux trois combustibles fossiles : le pétrole, le charbon et le gaz naturel.

Dans ces circonstances, et comme les années précédentes, votre rapporteur émet naturellement un avis favorable à l'adoption des crédits de l'écologie et du développement durable pour 2017, qui s'établissent à 8,987 milliards d'euros pour les crédits de paiement et 8,930 milliards pour les autorisations d'engagement, hors contribution au compte d'affectation spéciale des pensions.

I. TROIS ÉLÉMENTS PRÉOCCUPANTS

A. LE NIVEAU DE CO₂ DANS L'ATMOSPHERE

1. Le dépassement permanent du seuil de 400 ppm

À la fin du mois de septembre, les relevés scientifiques ont montré que pour la première fois le niveau de concentration de CO₂ dans l'atmosphère avait dépassé le seuil de 400 ppm (parties par million) pendant la totalité de sa durée.

Septembre étant en général un mois de moindre concentration, en raison de l'absorption du CO₂ par les forêts dans l'hémisphère Nord au cours de l'été, les scientifiques ont, d'une manière générale, jugé ce dépassement irréversible.

Ils sont d'autant plus inquiets que cela n'est pas arrivé depuis plusieurs millions d'années, 4,5 environ.

2. Des émissions qui se poursuivent à un niveau encore trop élevé : un risque d'épuisement du budget carbone d'ici deux décennies

Selon les estimations de l'Agence internationale de l'énergie (données préliminaires d'émission de CO₂ pour 2015), les émissions mondiales de CO₂ provenant de combustibles fossiles tendent à se stabiliser. Elles ont été en 2014 et 2015 à peu près au même niveau, et se sont élevées à 32,1 milliards de tonnes en 2015.

C'est un élément de satisfaction. Il montre que l'on peut agir sur ce paramètre, il s'explique par l'évolution des émissions des États-Unis et de la Chine, qui sont les deux principaux émetteurs au niveau mondial.

Cependant, les émissions mondiales de CO₂ ont néanmoins augmenté de 56% entre 1990 et 2015, et ce niveau de 1990 était déjà jugé trop élevé, car c'est lui qui a servi de référence, c'est-à-dire de maximum, pour les pays développés qui se sont engagés en 1997 dans le protocole de Kyoto.

De même, le scénario de référence des projections de l'Agence américaine d'information sur l'énergie (*US Energy Information Administration*) publiées en 2016, *International Energy Outlook 2016*, fait état d'une progression des émissions de CO₂ au niveau mondial jusqu'en 2040, atteignant 35,5 milliards de tonnes en 2020, 38,5 milliards en 2030 et 42,7 milliards en 2040. Par rapport aux périodes précédentes, le seul acquis serait que le rythme de progression des émissions serait moins élevé.

L'application sur l'ensemble du monde des mesures du plan américain de réduction des émissions publié en août 2015, le *US Clean Power Plan Rule*, serait insuffisante. La simulation opérée par l'Agence montre que les émissions de CO₂

continueraient de progresser, même si ce serait à un rythme annuel moindre, réduit d'un tiers environ : 0,2% par contre 0,3% pour les pays de l'OCDE.

Pour sa part, l'Agence internationale de l'énergie, dans son étude spécifique réalisée dans la perspective de la COP 21, a relevé que les émissions de gaz à effet de serre atteindraient seulement un pallier à partir des années 2020 si les contributions dite *INDC* remises dans la perspective de la conférence étaient appliquées. La décroissance n'interviendrait donc qu'ultérieurement.

Le total actuel des émissions, qui était en 2014 de 38,2 milliards de tonnes équivalent CO₂, dont 35,5 pour le secteur de l'énergie, atteindrait 40,1 milliards en 2020, dont 36,9 pour l'énergie, et 41,9 en 2030, dont 38,4 pour l'énergie.

Au regard du budget carbone, c'est-à-dire de la quantité de gaz carbonique qu'il est possible d'émettre avant d'atteindre la limite de 450 ppm, considérée comme le seuil à ne pas dépasser pour rester dans la limite de l'objectif des 2° Celsius, de tels niveaux sont trop élevés.

Il restait, en effet, en 2012 environ 1 000 gigatonnes de CO₂ à émettre en 2012, soit environ 25 années d'émissions.

Il est ainsi très vraisemblable qu'avant 2040 et avant donc que l'économie ne soit décarbonée, puisque les hypothèses optimistes se fondent sur 2050 pour les économies les plus en avance, ce budget ne soit épuisé et que l'humanité ne se trouve dans une situation désastreuse.

3. La nécessité d'une réduction spectaculaire des émissions de gaz à effet de serre

Les simulations montrent que le niveau de réduction des émissions à atteindre, au niveau mondial, en 2030, 2040 et 2050 pour respecter les objectifs de long terme de l'accord climat – 2° Celsius et si possible 1,5° Celsius – est très important.

Le dernier rapport du PNUE (Programme des Nations unies pour l'environnement) traite la question des trajectoires d'émissions et de l'écart entre les besoins et les perspectives en matière de réduction des émissions. Il évalue ainsi la trajectoire du plafond d'émissions mondiales pour atteindre les objectifs de 2°Celsius ou 1,5°Celsius.

Fondé sur l'analyse de 10 scénarios, le chiffres du tableau qui suivent montrent que la réduction doit être de 20,3% en 2030 par rapport à la période actuelle pour limiter la température terrestre à 2° Celsius.

**Plafond d'émissions pour limiter le réchauffement climatique à 2°C avec
une probabilité supérieure à 66 % en 2100**

Années	Plafond d'émissions médian (en milliards de tonnes équivalent CO ₂)	Réduction des émissions par rapport à l'année ⁽¹⁾ 2014
2020	52	-1,4%
2030	42	-20,3%
2040	30	-43%
2050	23	-60,1%

Source : PNUE

Fondés sur l'analyse de 6 scénarios, le tableau suivant montre que les conditions d'une limitation à 1,5° Celsius de l'augmentation des températures terrestres exigent déjà une réduction de 26% en 2030 par rapport à la période actuelle.

**Plafond d'émissions pour limiter le réchauffement climatique à 1,5°C avec
une probabilité supérieure à 50 % en 2100**

Années	Plafond d'émissions médian (en milliards de tonnes équivalent CO ₂)	Réduction des émissions par rapport à l'année ⁽²⁾ 2014
2020	56	+6,2%
2030	39	-26%
2050	8	-84,9%

Source : PNUE

**B. DES DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES AUX CONSÉQUENCES PLUS
IMPORTANTES QU'IL ÉTAIT PRÉVU JUSQUE-LÀ**

1. Des températures toujours plus élevées

Le constat est toujours davantage confirmé : les températures terrestres s'élèvent.

Récemment, l'administration américaine *National Oceanic and Atmospheric Administration* a indiqué que le mois d'août 2016 avait été, en moyenne mondiale, le plus chaud jamais observé depuis le début des relevés en 1880, et que ce même mois est le seizième mois consécutif à battre son record de température.

(1) les émissions mondiales de GES visées par le Protocole de Kyoto2 ont totalisé près de 52,7 milliards de tonnes équivalent CO₂ (fourchette : 47,9-57,5)

(2) les émissions mondiales de GES visées par le Protocole de Kyoto2 ont totalisé près de 52,7 milliards de tonnes équivalent CO₂ (fourchette : 47,9-57,5)

Un tel enchaînement n'a jamais été constaté sur les 137 années pour lesquelles les mesures sont disponibles.

Les mesures de la Nasa ont montré un écart de presque 1°Celsius (0,98°) par rapport à la moyenne établie depuis 1880.

Depuis, il a été constaté que le mois de septembre avait lui aussi battu un record. Il a été de 0,68°Celsius supérieur à cette moyenne.

Météo France a constaté que la température moyenne de la France métropolitaine avait augmenté de 1°C au XX^e siècle, ce qui est supérieur à la moyenne d'ensemble. Ce résultat est cohérent avec les simulations des modèles climatiques qui montrent que l'élévation des températures est d'autant plus importante que l'on se rapproche des pôles.

La tendance se poursuit puisque la décennie 2002-2011 est la séquence des dix années dont la température a été la plus élevée depuis 1850, au niveau mondial.

La tendance s'accélère même puisque depuis le milieu des années 1970, l'augmentation du réchauffement atteint 0,17° Celsius par décennie, soit 0,85°Celsius tous les cinquante ans.

2. Une fonte des glaces plus rapide

La fonte des glaces a récemment fait l'objet de travaux qui montrent que son ampleur et ses effets n'avaient pas été correctement anticipés jusqu'à maintenant.

Ainsi, une étude publiée dans la revue *Sciences Advance* de septembre 2016 et intitulée *Geodetic measurements reveal similarities between post-Last Glacial Maximum and present-day mass loss from the Greenland ice sheet*, réalisée par plusieurs scientifiques et dont M. Shfaqat A. Khan est le premier signataire, révèle que la fonte des glaces du Groenland est plus rapide que prévu.

Cela renforce encore la conclusion d'une étude publiée en mars dans la revue *Nature* par MM. Robert DeConto, de l'université du Massachusetts, et David Pollard, de l'université de Pennsylvanie, révélant que l'effet de la fonte de l'Antarctique, qui n'avait jusque-là pas été prise en compte faute de modélisation adaptée, n'est pas négligeable, et que les mécanismes complexes dont le continent fait l'objet conduisent ainsi à réévaluer jusqu'à 1 mètre de plus l'élévation océanique en 2100. Les estimations, jusque-là comprises entre 40 centimètres dans l'hypothèse basse et 1 mètre dans l'hypothèse haute, sont ainsi relevées à 60 centimètres et 2 mètres respectivement.

3. Des catastrophes naturelles plus fréquentes et plus violentes

a. Les températures extrêmes dans le Grand Nord : des effets multiples et désastreux à Fort McMurray au Canada, mais aussi en Sibérie

Très tôt, le Grand Nord a été identifié comme particulièrement vulnérable au changement climatique.

Deux événements survenus cette année l'ont rappelé.

Le premier est d'ordre sanitaire. Il a eu lieu en Sibérie, en Iamalo-Nénésie, région située sur le cercle polaire. La température y a atteint 35° Celsius au mois de juillet. La fonte du permafrost s'est accélérée et a libéré des souches d'anthrax. Des troupeaux de rennes ont été contaminés et ont dû être abattus. Cela n'était pas arrivé depuis 1975.

Certains craignent ainsi que le réchauffement climatique ne conduise à une réapparition de la variole qui, totalement éradiquée, ne fait plus l'objet de campagnes d'une vaccination depuis les années 1980.

Le second concerne les incendies de forêts.

Une température inhabituellement élevée et une sécheresse exceptionnelle expliquent le bilan particulièrement désastreux de l'incendie qui a frappé la ville de Fort McMurray au Canada, créée à partir d'un petit poste dans la forêt boréale pour l'exploitation des sables bitumineux.

Cette catastrophe naturelle est le symbole des excès qui ont conduit au changement climatique à un double titre.

D'abord, la ville a été créée en vue d'une exploitation intensive des ressources en hydrocarbures, laquelle est à l'origine des gaz à effet de serre.

Ensuite, la durée de l'incendie, de plus de deux mois du 1^{er} mai au 5 juillet, et la superficie détruite, de 579 000 hectares, sont inhabituellement élevées.

b. Un lien avéré et scientifiquement évalué : l'exemple des incendies de forêt aux États-Unis

Le lien entre l'augmentation des feux de forêts et le réchauffement climatique a été longtemps soupçonné. Il est maintenant avéré.

En effet, un article récemment publié dans la revue *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, et intitulé *Human-caused climate change is now a key driver of forest fire activity in the western United States* établit pour la première fois le lien entre l'élévation des températures dans l'augmentation récente de fréquence et d'intensité des incendies dans le Grand Ouest américain.

L'un de ses co-auteurs, M. Park Williams, de l'Observatoire de la terre *Lamont–Doherty Earth Observatory (LDEO)* de l'Université de Columbia, estime que la superficie endommagée a doublé depuis 1984. Elle représente au total 40 000 kilomètres carrés, soit un douzième de la surface totale de la France.

c. L'accroissement certain de la fréquence des périodes d'aridité durables : l'exemple des méga-sécheresses aux États-Unis

Alors que les États du bassin du Colorado aux États-Unis entrent dans leur sixième année de sécheresse, une étude publiée par la revue *Sciences Advances* le 5 octobre montre un accroissement considérable du risque de période durable d'aridité, de l'ordre de 30 ans, dans ce même bassin du Sud-Ouest des États-Unis.

Le même phénomène pourrait se reproduire dans d'autres régions du monde, mais les études à ce niveau de précision sur les dérèglements climatiques commencent à peine.

C. UN BOUQUET ÉNERGÉTIQUE MONDIAL ENCORE TROP DÉPENDANT DES ÉNERGIES FOSSILES

a. Plus de 80% de l'énergie consommée dans le monde

Les statistiques de l'Agence internationale de l'énergie publiées en 2016 montrent qu'en 2014 les trois combustibles fossiles ont représenté 80 % du bilan énergétique mondial, à raison de 28,6 % pour le charbon, de 31,3 % pour le pétrole et de 21,2 % pour le gaz naturel.

De manière plus détaillée, par pays, la prédominance des énergies fossiles reste caractéristique de l'ensemble des mix énergétiques en 2015, avec toutefois une part moindre pour l'Union européenne (75 %), que les États-Unis (86 %) ou la Chine (88 %). En France, l'apport du nucléaire permet de limiter la part des énergies fossiles à 51 %.

La part des énergies fossiles a connu une baisse depuis 2011 dans l'Union européenne (où elle s'élevait à 79 %) et en Chine (92 %), grâce au développement des énergies renouvelables. Elle est restée stable aux États-Unis, à 86 %. Seul le Japon fait exception, la part des énergies fossiles ayant progressé de 87 à 92 %, en raison de l'indisponibilité de la majeure partie du parc nucléaire, à la suite de l'accident de Fukushima en 2011.

La Chine et l'Inde se distinguent par la prédominance du charbon, représentant respectivement 64 % et 58 % de leur mix énergétique, et qui s'est renforcée dans le mix indien depuis 2011, mais a diminué en Chine, grâce au rôle accru du gaz et des énergies renouvelables.

Le pétrole reste la première énergie du mix primaire pour les pays européens, les États-Unis et le Japon. Les données du tableau suivant reprennent ces éléments.

Bouquet énergétique en 2015 et en 2011 dans les grands pays

Comparaison du mix énergétique en 2015 et 2011							
En part du total	Total en Mtep	Pétrole	Gaz naturel	Charbon	Nucléaire	Hydro-électricité	Renouvelables
Mix énergétique 2015							
Monde	13147	33%	24%	29%	4%	7%	3%
Chine	3014	19%	6%	64%	1%	8%	2%
Etats-Unis	2281	37%	31%	17%	8%	3%	3%
UE	1631	37%	22%	16%	12%	5%	8%
Inde	701	28%	7%	58%	1%	4%	2%
Japon	448	42%	23%	27%	0%	5%	3%
France	239	32%	15%	4%	41%	5%	3%
Mix énergétique 2011							
Monde	12225	33%	24%	30%	5%	7%	2%
Chine	2541	18%	5%	69%	1%	6%	1%
Etats-Unis	2265	37%	28%	22%	8%	3%	2%
UE	1687	38%	24%	17%	12%	4%	5%
Inde	535	30%	10%	51%	1%	6%	2%
Japon	481	43%	20%	24%	8%	4%	2%
France	245	34%	15%	4%	41%	4%	2%

Source : BP Statistical review 2013 et 2016

b. Une inertie qui pèse sur les prochaines décennies

La consommation énergétique mondiale fait l'objet d'une grande inertie.

Celle-ci se constate par rapport à 1973, puisque la proportion des combustibles fossiles n'a que très légèrement diminué, puisqu'elle était de 86,7 %, à raison de 46,2 % pour le pétrole, 24,5 % pour le charbon et 16 % pour le gaz naturel.

Elle est le résultat de deux éléments : d'une part, l'énergie est un secteur d'investissements lourds et de long terme, notamment pour la production d'électricité et dans les secteurs industriels ; d'autre part, ces investissements sont fondés sur les prix, et la comparaison est restée de ce point de vue dans les dernières décennies à l'avantage des combustibles fossiles, au détriment des énergies renouvelables. Cette inertie pèse donc sur les prochaines décennies.

En effet, selon les prévisions de l'Agence internationale de l'énergie, réalisées en 2015, le bouquet énergétique mondial prévu était encore pour presque 60%, d'origine fossile en 2040.

Pour les pays de l'OCDE, le charbon est estimé représenter encore 8% du bouquet en 2040, contre 20% pour le pétrole et 25% pour le gaz naturel.

Pour les pays non membres de l'OCDE, le désengagement du charbon s'avère plus difficile : celui-ci représenterait encore 21% du mix énergétique en 2040, contre 20% pour le pétrole et 21% pour le gaz naturel.

L'enjeu est de dépasser ces prévisions et d'assister dans la prochaine décennie à une véritable révolution énergétique en faveur des énergies renouvelables, révolution qui rende ces prévisions très conservatrices.

II. QUATRE HYPOTHÈQUES LEVÉES ET UNE MUTATION ENCOURAGEANTE

A. UNE ENTRÉE EN VIGUEUR DE L'ACCORD DE PARIS EN MOINS D'UN AN, DÈS CETTE ANNÉE

1. Un niveau et un nombre de ratifications suffisants dès le 5 octobre

Initialement envisagé pour entrer en vigueur en 2020 seulement, l'accord de Paris va le faire dès cette année, dès le 4 novembre, avant même le début de la prochaine COP.

Un tel délai est inhabituellement rapide, puisqu'il n'aura fallu qu'un peu plus de six mois entre l'ouverture de l'accord à la signature, le 22 avril dernier, à New York, et l'acquisition de la condition des deux fois 55 : la ratification par 55 Parties, c'est-à-dire 55 pays ou 54 pays et l'Union européenne, représentant au moins 55% des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

Cette condition a été récemment acquise, le 5 octobre 2016, grâce au dépôt des instruments de ratification de l'Union européenne et de sept de ses Etats membres.

Premier pays industrialisé à avoir ratifié l'accord de Paris, la France a donc été suivie. Les grands émetteurs de gaz à effet de serre se sont, en effet, engagés.

Les États-Unis ont ratifié l'Accord de Paris le 3 septembre 2016, conjointement avec la Chine et en marge du sommet du G20 qui s'est tenu à Hangzhou les 4 et 5 septembre.

L'Allemagne a déposé son instrument de ratification le 5 octobre, en même temps que l'Union européenne, l'Autriche, la France, la Hongrie, Malte, le Portugal et la Slovaquie.

Le Brésil a ratifié l'Accord de Paris le 21 septembre à l'occasion de l'Assemblée générale des Nations unies.

L'Inde a ratifié le 2 octobre 2016.

Ainsi, l'Accord de Paris entrera en vigueur le 4 novembre 2016, 30 jours après que le double seuil des 55 pays représentant au moins 55 % des émissions globales de gaz à effet de serre eut été atteint. Au 11 octobre 2016, 76 pays représentant 59,9 % du total des émissions mondiales de gaz à effet de serre, avaient déposé leurs instruments de ratification.

La liste en est la suivante.

Pays ayant ratifié l'Accord de Paris au 11 octobre

Pays	% des émissions	Pays	% des émissions
Albanie	0,02	Guinée	0,01
Allemagne	2,56	Guyana	0,01
Antigua-et-Barbuda	0	Honduras	0,03
Argentine	0,89	Hongrie	0,15
Autriche	0,21	Inde	4,1
Bahamas	0	Islande	0,01
Bangladesh	0,27	Kiribati	0
Barbade	0,01	Laos	0,02
Belize	0	Madagascar	0,08
Biélorussie	0,24	Maldives	0
Bolivie	0,12	Mali	0,03
Brésil	2,48	Malte	0,01
Brunei	n/a	Maroc	0,16
Cameroun	0,45	Iles Marshall	0
Canada	1,95	Maurice	0,01
Chine	20,09	Mexique	1,7
Iles Cook	0	Micronésie	0
Corée du Nord	0,23	Mongolie	0,05
Dominique	0	Namibie	0,01
Emirats arabes unis	0,53	Nauru	0
Etats-Unis d'Amérique	17,89	Nepal	0,07
Fidji	0,01	Niger	0,04
France	1,34	Norvège	0,14
Ghana	0,09	Nouvelle-Zélande	0,22
Grenade	0	Ouganda	0,07

Pays	% des émissions	Pays	% des émissions
Palaos	0	Seychelles	0
Palestine	0	Singapour	0,13
Panama	0,03	Slovaquie	0,12
Papouasie-Nouvelle-Guinée	0,01	Somalie	0
Pérou	0,22	Sri Lanka	0,05
Pologne	1,06	Swaziland	0,05
Portugal	0,18	Thaïlande	0,64
Rwanda	0,02	Tonga	0
Sainte Lucie	0	Tuvalu	0
Saint-Kitts-et-Nevis	0	Ukraine	1,04
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	0	Union européenne	12,09
Iles Salomon	0	Vanuatu	0
Samoa	0		
Sénégal	0,05		

⁽¹⁾ Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer

2. Une première réunion des Parties à l'Accord de Paris à l'occasion de la COP 22, à Marrakech

Le double seuil de 55 pays représentant au moins 55% des émissions globales de gaz à effet de serre ayant été dépassé avant le 7 octobre, la première réunion des parties à l'Accord de Paris (CMA, l'acronyme en anglais) se réunira pour la première fois pendant la COP22, conformément aux dispositions du point 6 de l'article 16 de l'Accord de Paris.

Les parties n'ayant pas ratifié l'Accord de Paris pourront y participer en tant qu'observateurs.

(1) L'Union européenne, qui n'est pas un pays, a ratifié l'Accord de Paris

B. UNE RATIFICATION DE L'UNION EUROPÉENNE QUI A PERMIS DE DÉPASSER LES LENTEURS DE SES ÉTATS MEMBRES

L'Union européenne a manqué de se trouver dans la situation paradoxale où elle n'aurait pas ratifié l'Accord de Paris au moment de son entrée en vigueur, alors qu'elle joue depuis l'origine un rôle moteur au niveau mondial.

Celui-ci a été marqué tant par son engagement dans le Protocole de Kyoto, à la différence des États-Unis et de la Chine, et par la mise en place dès les années 2000 d'un agenda climatique précis, exigeant, efficace et coordonné par le paquet énergie-climat de 2008.

En effet, l'Accord de Paris est un accord mixte car il relève d'une compétence partagée entre l'Union et les États membres. Une double ratification est exigée.

De manière que l'Union puisse ratifier sans attendre que tous ses États membres ne l'aient fait, un conseil extraordinaire des ministres de l'environnement de l'Union européenne s'est réuni le 30 septembre.

Il a approuvé le principe de la ratification coordonnée mais non-simultanée de l'Accord de Paris par l'Union et ses États-membres. Le 4 octobre, la ratification de l'Accord de Paris par l'Union européenne a été approuvée par le Parlement européen.

Les instruments de ratification de l'Union européenne de l'Allemagne, de l'Autriche, de la France, de la Hongrie, de Malte, du Portugal et de la Slovaquie ont été déposés le 5 octobre. Ces sept États membres représentant 4,57% des émissions globales de GES, ont permis de dépasser le seuil des 55%. Peu après, le 7 octobre, la Pologne a déposé son instrument de ratification.

Les autres États membres de l'Union européenne suivants pourraient mener à leur terme leur procédure nationale de ratification d'ici la fin de l'année: Bulgarie, Chypre, Danemark, Estonie, Finlande, Grèce, Irlande, Lettonie, Luxembourg, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie et Suède.

Il faut se féliciter de la rapidité de l'Allemagne avec l'adoption du projet de loi de ratification le 23 septembre par le *Bundesrat* et le lendemain par le *Bundestag*.

Cette ratification par l'Union européenne lève l'hypothèque très lourde d'une procédure qui aurait dû attendre le résultat des négociations encore en cours sur le partage de l'effort entre les États membres pour atteindre les résultats de la stratégie énergie-climat 2030.

Un tel scénario aurait été désastreux. Il aurait donné au monde l'impression que l'Union le tient en otage de ses propres négociations

La comptabilisation des émissions intervient pour l'Union européenne pays par pays, pour ce qui concerne la ratification.

C. L'IMPLICATION DU TRANSPORT AÉRIEN

1. Un résultat de la 39^e assemblée de l'OACI

Les émissions de CO₂ de l'aviation mondiale représentent actuellement environ 2,5 % du total mondial des émissions de gaz à effet de serre.

La croissance très rapide du transport aérien justifiant un suivi rigoureux de leur évolution, les Parties du Protocole de Kyoto ont reconnu l'importance du sujet tout en laissant l'organisation internationale dédiée, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), responsable de la régulation.

Au niveau européen, dès 2012, les activités aériennes ont été intégrées dans le système européen d'échange de quotas de gaz à effet de serre (SEQE ou *EU Emission Trading Scheme – EU ETS* en anglais). Tous les vols au départ ou à l'arrivée des aéroports de l'espace économique européen (EEE) étaient assujettis au SEQE pour la totalité du vol. Contestée par l'industrie, la validité de ce dispositif au regard du droit international a été confirmée par la Cour de justice de l'Union européenne en décembre 2011.

Cependant, en raison d'une forte contestation menée par les principaux pays émergents (Brésil, Chine, Inde et Russie), ainsi que par les États-Unis, et pour faciliter ainsi l'obtention d'un accord international, l'Union européenne a adopté, en avril 2013, une décision exemptant du dispositif tous les vols entre l'EEE et les pays tiers au titre de 2012 (décision dite « Arrêt de l'horloge » ou « *Stop the clock* »).

En octobre 2013, la 38^e assemblée de l'OACI a adopté une résolution sur le changement climatique prévoyant notamment l'adoption en 2016 d'un mécanisme basé sur le marché (MBM) pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, avec mise en œuvre en 2020 et l'objectif d'une croissance neutre en carbone pour le secteur de l'aviation internationale à partir de cette date : l'augmentation des émissions du secteur au-delà de leur niveau de 2020 serait compensée par l'achat d'unités de compensation carbone correspondant à des réductions faites dans d'autres secteurs.

Dans le prolongement de cette résolution, la Commission européenne a proposé le 16 octobre 2013 une modification du cadre d'inclusion de l'aviation dans le SEQE. Après discussions, les États membres et le Parlement européen ont adopté un dispositif qui reconduit le champ géographique issu de la décision « Arrêt de l'horloge » pour les émissions 2013 à 2016. Le règlement n° 421/2014/UE du 16 avril 2014 exclut en outre les liaisons vers l'outre-mer et exempte du dispositif les exploitants émettant moins de 1 000 tonnes de CO₂ par an.

Le règlement précité prévoit en outre le réexamen du dispositif SEQE pour l'aviation à la lumière des conclusions de l'assemblée de l'OACI de 2016.

Au début de l'année 2014, le Conseil de l'OACI a donné mandat à un groupe consultatif pour l'environnement (*EAG – Environmental Advisory Group* en anglais) afin qu'il veille à l'avancement de la définition d'un MBM mondial et a également chargé le comité chargé de l'environnement (*CAEP – Committee on Aviation Environmental Protection*) d'étudier sans délai les aspects techniques de ce système mondial.

Dans le cadre de l'objectif de croissance neutre des émissions à compter de 2020 décidé en 2013, le groupe consultatif et le comité ont formulé un projet de système de compensation obligatoire de la croissance des émissions du secteur.

Les travaux se sont poursuivis avec la conférence de haut niveau sur le MBM qui s'est tenue du 11 au 13 mai 2016 à Montréal afin de décider des points clés du dispositif avant qu'il soit présenté à l'assemblée de l'OACI à l'automne 2016.

Au niveau européen, le conseil *Transport* du 7 juin a abordé la préparation de l'assemblée de l'OACI pour coordonner l'action de l'Union en vue d'un accord mondial ambitieux.

Celui-ci vient d'être adopté lors de la 39^e assemblée générale de l'OACI, qui s'est déroulée du 27 septembre au 7 octobre 2016.

Conformément aux travaux sur le MBM, les 191 pays membres de l'organisation de l'ONU régissant le transport aérien international, sont parvenus à créer un mécanisme, le Programme de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale, appelé CORSIA (*Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*). Il sera mis en place en trois étapes à partir de 2021. L'objectif final est de parvenir à compenser jusqu'à 93 % du total des émissions du transport aérien mondial à horizon 2035.

La première phase est une phase pilote de 2021 à 2023, suivie de la première phase de 2024 à 2026.

Cette première phase comprendra 65 pays volontaires qui représentent aujourd'hui 87 % de l'activité du transport aérien mondial. Fait notable, la Chine, les États-Unis, les Émirats Arabes Unis, la Corée du Sud et Singapour se sont portés volontaires pour venir intégrer la première phase de CORSIA.

La seconde phase, de 2027 à 2035, ne sera plus fondée sur le volontariat, mais certains pays ont été exemptés, ainsi les pays les moins avancés (PMA), les petits États insulaires en développement (PEID), les pays en développement sans littoral (PDSL) ou encore certains pays affichant une très faible activité aéronautique.

Pratiquement toute l'activité du transport aérien mondial sera alors compensée par le nouveau mécanisme, les vols intérieurs n'étant cependant pas concernés.

En complément, d'autres mesures d'ordre technique sont prévues concernant les améliorations techniques et opérationnelles ainsi que l'utilisation de nouveaux carburants.

Pour les compagnies européennes, *CORSIA* va logiquement prendre la place du *SEQE*, qui restera maintenu jusqu'en 2020. L'Association *A4E (Airlines for Europe)*, qui représente aujourd'hui des compagnies aériennes européennes et 60 % des vols sur le continent, a salué l'accord de l'OACI.

2. Le transport maritime en contrepoint

Après l'implication du transport aérien, on ne peut que souhaiter que le transport maritime, qui représente lui aussi de l'ordre de 2,5% des émissions mondiales s'engage, lui-aussi pour le climat.

Celui-ci n'en est pour l'instant qu'à des initiatives modestes : l'approbation d'un système international d'informations sur la consommation de combustible des navires ; la constitution d'un groupe de travail international afin d'avoir un « *échange de vues approfondi sur la manière de faire avancer la question* » de la réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant des transports maritimes internationaux : ce groupe de travail se réunira pour la première fois lors de la prochaine session du 24 au 28 octobre 2016 (comité sur la protection du milieu marin - *MEPC 70*).

Concernant la mise en place d'un système international de suivi des consommations des navires, le *MEPC 69* a approuvé un dispositif en trois étapes visant à améliorer l'efficacité énergétique des transports maritimes internationaux. La première étape vise constitution d'un système international de déclaration des consommations, la deuxième l'analyse des données obtenues et ce n'est que la troisième qui prévoit une prise de décisions.

D. L'AMENDEMENT DE KIGALI AU PROTOCOLE DE MONTREAL SUR LES HYDRO-FLUOROCARBURES (HFC)

Dans les années 1970, les données scientifiques ont permis d'établir un lien entre les émissions de gaz alors utilisés pour la réfrigération (réfrigérateurs et climatiseurs) et dans les aérosols, les chloro-fluorocarbures (CFC), et l'accroissement spectaculaire du trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique, dans l'hémisphère Sud.

Face au risque d'une destruction complète de cette couche nécessaire à la préservation de la vie terrestre, le protocole de Montréal a prévu en 1987 leur interdiction totale.

Ce protocole a été un succès car il a permis un rétablissement de la couche d'ozone dans l'hémisphère austral : le trou n'est pas comblé, mais il s'est réduit d'une superficie équivalente à celle de l'Inde.

En revanche, les substituts aux CFC, les hydro-fluorocarbures (HFC), se sont avérés avoir un effet de serre très puissant, de 14 000 fois supérieur au CO₂. En outre, leurs émissions progressent très rapidement, de l'ordre de 10 à 15% par an.

Il faut donc se féliciter de l'accord visant à les bannir progressivement, intervenu le 15 octobre dernier à Kigali (Rwanda), lors de la 28^e Réunion des parties au Protocole de Montréal (MOP 28). L'objectif est de réduire les émissions globales de 87 % d'ici 2047.

Les pays développés s'engagent à réduire l'usage des HFC de 10% jusqu'en 2019 pour ensuite les supprimer progressivement d'ici 2050. Les pays en développement les plus ambitieux, groupe auquel se rattache la Chine, gèlent leur production jusqu'en 2024. Les pays en développement les moins ambitieux, dont l'Inde, le feront un peu plus tard, d'ici 2028.

Pour faciliter l'accès aux solutions alternatives, déjà en vigueur dans les pays du Nord, notamment en Europe, une enveloppe de 80 millions a été annoncée pour les pays du Sud.

Sept ans de négociations ont été nécessaires entre les 197 États parties au protocole de Montréal.

Selon une étude de l'Institut pour la gouvernance et le développement durable (*IGSD* en anglais), situé à Washington, l'accord aura pour effet d'éviter une augmentation globale des températures terrestres de 0,5°Celsius d'ici 2100.

E. DES INVESTISSEMENTS CROISSANTS DANS LES ÉNERGIES RENEUVABLES GRÂCE À LA BAISSÉ DES PRIX

1. La nécessité de prévoir des efforts considérables dans les énergies renouvelables pour atteindre les objectifs climatiques

Dans son étude spéciale réalisée dans la perspective de la COP21, *Energy and Climate Change*, l'Agence internationale de l'énergie rappelle qu'il est impératif de réorienter le système énergétique mondial pour atteindre les objectifs climatiques.

C'est le principal défi dans la mesure où il convient d'aller au-delà de la mutation que l'on constate actuellement dans la production d'électricité.

a. La mutation en cours dans la production d'électricité

Dans son étude relative à l'année 2015, l'Agence internationale de l'énergie a observé que les investissements dans le secteur de l'électricité concernent déjà, majoritairement, les énergies renouvelables.

Sur un total estimé à 1 800 milliards de dollars en 2015, soit 2,4 % du PIB mondial pour l'ensemble du secteur (exploration et production d'énergies fossiles, production d'électricité, réseaux et infrastructures énergétiques, ainsi qu'investissements pour améliorer l'efficacité énergétique), les investissements dans l'offre énergétique ont représenté l'essentiel de ce total : 1 600 milliards de dollars en 2015, en baisse de 10 % par rapport à 2014.

Les investissements ont été majoritairement orientés dans les énergies fossiles, à raison de 900 milliards de dollars en 2015. Ce total est en retrait de 18 % par rapport au « pic » connu en 2014.

Pour ce qui concerne la production d'électricité, en revanche, on observe une mutation encourageante.

En effet, les énergies renouvelables représentent 70 % des 425 milliards de dollars consacrés aux investissements dans la production d'électricité.

INVESTISSEMENTS EN 2015 POUR L'OFFRE D'ÉNERGIES FOSSILES ET LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ, PAR RÉGION

Md de dollars US 2015	Charbon, pétrole, gaz			Nucléaire	Renouvelables	Electricité
	Production	Mid/Down- stream	Electricité	Power	Electricité	Réseaux
OCDE	274	116	22	2	155	112
Amériques	209	63	7	0	52	58
<i>Etats-Unis</i>	146	45	5	0	39	49
Europe	52	21	11	0	68	39
Asie Océanie	13	32	4	2	35	15
<i>Japon</i>	0	5	1	0	33	7
Non-OCDE	348	141	89	19	139	149
Europe/Eurasie	60	27	3	5	2	16
<i>Russie</i>	35	21	2	5	1	9
Non-OCDE Asie	103	50	73	15	115	108
<i>Chine</i>	62	24	43	15	98	66
<i>Inde</i>	10	7	18	0	10	20
<i>Asie du Sud-Est</i>	19	7	11	0	5	10
Moyen-Orient	63	42	5	0	2	8
Afrique	58	8	5	0	5	7
Amérique Latine	64	14	1	0	16	11
<i>Brésil</i>	37	5	0	0	8	6
Monde	622	285	111	21	295	261
<i>Union européenne</i>	20	19	9	0	59	39

Source: AIE (estimation provisoire, juillet 2015)

b. La nécessité d'un effort très supérieur

Par rapport au niveau actuel d'investissement dans le secteur des énergies renouvelables, l'Agence internationale de l'énergie a chiffré, dans son étude précitée effectuée dans la perspective de la COP 21, le niveau des investissements à réaliser pour atteindre les objectifs climatiques.

Ils sont très importants à deux points de vue.

D'abord, ne serait-ce que pour réaliser les objectifs des contributions nationales alors déposées, dont on sait qu'elles sont insuffisantes, car n'atteignant pas l'objectif des 2° Celsius, les investissements à effectuer dans le secteur des énergies renouvelables s'élèvent à 4 000 milliards de dollars entre 2015 et 2030.

C'est un peu moins du tiers des 13 500 milliards de dollars à investir au total dans l'efficacité énergétique et les technologies bas carbone.

Sur ce total de 4 000 milliards, l'Agence estime que la répartition doit être la suivante : un tiers pour l'énergie éolienne ; 30 % pour le solaire ; un quart pour l'hydroélectricité.

L'essentiel du reste concerne l'efficacité énergétique, avec un total d'investissements estimé à 8 300 milliards de dollars.

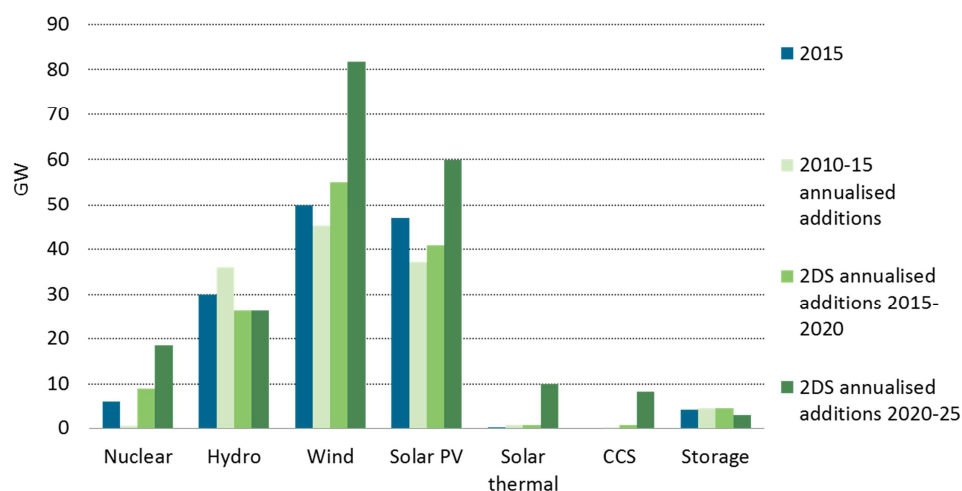
Ensuite, pour anticiper le pic des émissions et le faire intervenir avant 2030, environ 1 000 milliards de dollars d'investissements sont nécessaires dans les renouvelables. C'est un tiers de l'enveloppe des 3 000 milliards supplémentaires à opérer dans le cadre de ce scénario que l'Agence a appelé le scénario *Bridge*.

Les besoins d'investissement dans le secteur des renouvelables pour atteindre les objectifs climatiques sont immenses et ils ont pu être estimés.

L'édition 2016 de l'étude annuelle publiée par l'Agence Internationale de l'énergie (AIE) et intitulée *Tracking Clean Energy Progress report*, a rappelé que le déploiement des technologies bas carbone nécessite d'être accéléré significativement.

Le graphique ci-dessous indique les écarts entre les niveaux de capacités installées en 2015 en énergies bas carbone, en gigawatts, et ceux considérés comme appropriés dans une trajectoire dite « 2DS » qui limiterait à 2°Celsius la hausse des températures moyennes d'ici 2050, en fonction de trois périodes 2010-2015, 2015-2020 et 2020-2025.

ÉCARTS ENTRE LES NIVEAUX DE CAPACITÉS INSTALLÉES EN 2015 EN ÉNERGIES BAS CARBONE ET CEUX NÉCESSAIRES À L'OBJECTIF DES 2°C



Source : Agence internationale de l'énergie.

2. L'effet favorable de la baisse des prix de la production d'électricité renouvelable

La baisse des prix de la production d'électricité renouvelable, notamment dans le solaire photovoltaïque, est l'un des acquis très positifs de ces dernières années. Il est maintenant considéré que les énergies renouvelables soutiennent la comparaison par rapport aux autres sources d'énergie. En attestent les éléments statistiques publiés par Bloomberg en avril dernier dans le cadre de son étude mondiale sur les coûts de l'électricité.

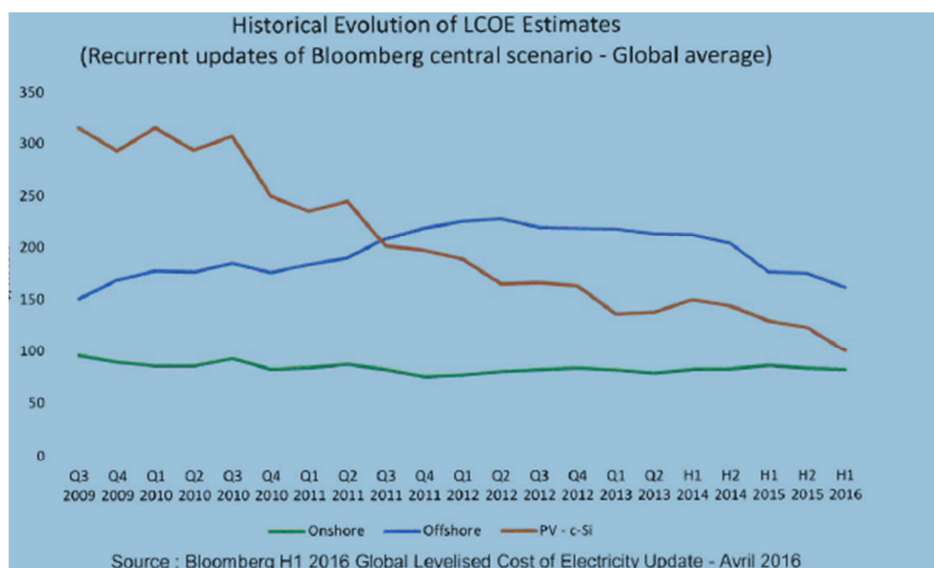
LES COÛTS DE L'ÉLECTRICITÉ SELON LE MODE DE PRODUCTION (en dollars par kilowatt heure)

Country	Technology	Low	Mid	High
United Arab Emirates	PV - c-Si	51	84	95
France	PV - c-Si	65	93	118
South Africa	PV - c-Si	86	95	97
Germany	PV - c-Si	78	103	119
Italy	PV - c-Si	73	116	138
United Kingdom	PV - c-Si	101	130	150
Sweden	Wind - onshore	66	73	78
France	Wind - onshore	75	80	82
Italy	Wind - onshore	89	90	92
United Kingdom	Wind - offshore	117	138	191
Belgium	Wind - offshore	157	180	208
France	Wind - offshore	160	183	211
Spain	Biomass - incineration	103	124	146
United Kingdom	Biomass - incineration	124	145	167
Iceland	Geothermal - flash plant	41	48	54
Turkey	Geothermal - binary plant	82	95	107
United Kingdom	Natural gas CCGT	66	88	119
Germany	Natural gas CCGT	71	89	118
Germany	Coal	73	89	113
United Kingdom	Coal	78	94	118

Source : Bloomberg H1 2016 Global Levelised Cost of Electricity Update - Avril 2016

La baisse est surtout spectaculaire pour le solaire photovoltaïque, comme l'indique le graphique suivant.

EVOLUTION DES PRIX DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ET DE L'EOLIEN



Cette division par trois du prix du photovoltaïque est l'heureuse surprise de ces dernières années, car elle n'a pas été anticipée et vient à point nommé pour faciliter la transition énergétique.

Ces éléments ont été corroborés lors des auditions conduites par le rapporteur.

En effet, pour le solaire photovoltaïque, des coûts de l'ordre de 70 euros le mégawatt heure ont été recensés en Inde ou en Israël, et même de l'ordre de 25 dollars à Abu Dhabi et 29 dollars au Chili.

L'Afrique entre elle aussi dans la norme avec des coûts de l'ordre de 80 à 85 euros le mégawatt heure.

On rappellera que le coût de production du nucléaire avec la technologie EPR est de l'ordre de 90 euros le mégawatt heure.

La France n'est pas à l'écart de ce mouvement. Pour ce qui concerne la centrale de Cestas, à proximité de Bordeaux, en Gironde, 260 hectares pour une puissance globale de 300 mégawatt, le prix du mégawatt heure est de 105 euros, contre 300 en 2011 lors des premières estimations, selon le président de Neoen, M. Xavier Barbaro, et les prix pour certaines centrales en France s'établiraient autour de 70 euros.

3. Les programmes spécifiques

a. *La Mission Innovation*

C'est à l'ouverture de la Conférence Paris Climat 2015 que 20 pays représentant plus de 75 % des investissements mondiaux dans la recherche et développement (R&D) énergétique, se sont engagés à doubler leurs investissements publics dans la R&D des énergies propres d'ici cinq ans.

Parallèlement, 28 investisseurs privés se sont engagés, au sein de la « *Breakthrough Energy Coalition* », à augmenter leurs investissements dans la démonstration des technologies décarbonées, à respecter un certain nombre de principes, et à créer un fonds.

Les objectifs de la Mission Innovation sont de contribuer au développement des technologies et solutions incrémentales et de rupture permettant *in fine* de réduire à zéro les émissions de gaz à effet de serre grâce à un doublement en cinq ans des investissements publics dans la R&D des technologies décarbonées, à l'augmentation de l'investissement privé dans le développement et la démonstration de ces technologies, et à la meilleure coordination internationale et publique privée de ces investissements.

Le 1^{er} juin 2016, les pays membres se sont réunis à San Francisco pour confirmer leurs engagements. La France a ainsi souligné son engagement dans le soutien de l'innovation, au travers du programme des investissements d'avenir et des actions de l'Agence pour l'environnement et la maîtrise de l'énergie (ADEME) (démonstrateurs de la transition écologique et énergétique) ou de l'Agence nationale de la recherche (ANR) (instituts de la transition énergétique). Ce sont au total près de 30 milliards de dollars annuels, contre 15 milliards aujourd'hui qui sont visés d'ici 2021 pour le financement public de la R&D dans les énergies propres dans l'ensemble des pays de l'initiative. Pour la France, il s'agit de doubler un montant initial de 440 millions d'euros annuels dans les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique (bâtiment, transports, industrie, etc.), les réseaux intelligents ou le stockage de l'énergie.

La Commission européenne, avec le programme Horizon 2020, a également rejoint l'initiative. Pour mémoire, la France contribue à ce programme au prorata de sa contribution au budget de l'Union européenne (environ 16% en 2014).

Cette réunion a également permis :

– de consolider une structure légère de gouvernance avec la création d'un comité de pilotage (*steering committee*), auquel la France participe (elle est représentée par la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer (MEEM)) avec 9 autres pays, dont les États-Unis et le Royaume-Uni, le secrétariat continuant à ce stade d'être assuré provisoirement par le ministère de l'énergie américain ;

– de définir un programme de travail et un ensemble d’outils, notamment, des études d’analyse et de prospective sur les défis de R&D et d’innovation à moyen et long terme, en fonction des besoins des différentes régions du monde, afin de porter un message auprès des décideurs sur les priorités en la matière, ainsi qu’une plateforme d’échange d’informations entre pays sur les programmes nationaux de R&D et les opportunités de collaborations internationales et une série d’événements de communication (ateliers, conférences, «webinars»), à destination des investisseurs privés, sur les initiatives de chaque pays. Un opus sera consacré à la France en octobre 2016, avec une présentation par l’ADEME de son action dans le cadre du Plan d’investissement d’avenir.

Dans les prochaines années, la France devra être en mesure de montrer une progression de ses engagements financiers envers la R&D bas carbone. Cela devrait passer notamment par le troisième volet du plan d’investissement d’avenir consacré aux solutions bas carbone et à une stabilité *a minima* des budgets des établissements publics de recherche du domaine par exemple le Commissariat à l’énergie atomique (CEA), l’Institut français du pétrole énergies renouvelables (IFPEN) et les agences de financements concernées (ADEME, ANR) pour leur activités dans ce domaine.

Il conviendra en outre de s’assurer que le périmètre technologique de l’initiative reste le plus centré possible sur les priorités françaises (énergies renouvelables et efficacité énergétique), sachant que certains pays visent également le nucléaire ou l’amélioration de l’utilisation des énergies fossiles (par exemple via le captage et stockage du carbone), et que les actions de coordination internationale sur la R&D apportent une plus-value claire par rapport aux initiatives existantes (comme l’*Energy technology network* de l’Agence internationale de l’énergie ou le *SET Plan* au niveau européen).

Il faudra également encourager des initiatives du secteur privé complémentaires à celle de Bill Gates, avec une diversité géographique des acteurs et des thèses d’investissement adaptées aux besoins régionaux ou sectoriels (par exemple, besoin sur l’accompagnement des premières commerciales à grande échelle de nouvelles technologies, et non uniquement sur le capital risque, et développement pour les *start-ups*).

La mise en place du fonds d’investissement de la *Breakthrough Energy Coalition* suppose un certain nombre d’orientations (stratégie d’investissement du fonds, technologies qui seront ciblées par le fonds, notamment) qui devraient être définies d’ici la fin 2016. La France copilote avec le Mexique un groupe de liaison avec le fonds pour chercher à en tirer le meilleur parti une fois qu’il sera opérationnel.

b. L'Alliance solaire internationale

L'Alliance solaire internationale est une initiative qui a été lancée par l'Inde et la France lors de la Conférence Paris Climat 2015 qui vise à relever dans les 121 pays situés en totalité ou en partie dans la zone intertropicale.

Elle a vocation à être une plate-forme de coopération entre les pays en voie de développement à fort potentiel solaire et les pays développés qui maîtrisent des technologies de pointe. L'objectif est de réduire les coûts de ces technologies, ainsi que de promouvoir et développer l'innovation et des financements pour les pays du Sud.

L'Alliance solaire internationale associe aux États des organisations internationales, le secteur privé et la société civile. Près de 80 pays ont participé à au lancement le 30 novembre 2015 à Paris. Quelque 35 d'entre eux ont assisté aux réunions de pilotage qui ont suivi en janvier 2016 à Abou Dhabi et en avril 2016 à New York.

L'Inde et la France souhaitent notamment développer deux programmes visant à mobiliser plus de 1 000 milliards de dollars d'investissements dans le solaire photovoltaïque d'ici à 2030 et à déployer des applications solaires à usage agricole.

Parmi les pays les plus en pointe dans l'Alliance, il faut mentionner le Bangladesh, le Brésil, le Chili, le Ghana, l'Indonésie, Madagascar, les Maldives, le Nigéria, le Pérou et le Vietnam.

III. CINQ ENJEUX DE NÉGOCIATION

A. UN HAUT NIVEAU DE MOBILISATION INTERNATIONALE À CONSERVER

1. L'élan de Paris en 2016 : une année active pour la France avec la présidence de la COP 21

La France continue d'exercer son mandat de présidence de la COP jusqu'à ce que débute la COP 22 à Marrakech, le 7 novembre prochain.

Après la nomination de M. Laurent Fabius, ministre des affaires étrangères et du développement international, à la présidence du Conseil constitutionnel, en février dernier, la présidence de la COP a été exercée par Mme Ségolène Royal, ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat.

Pour la suite, la France souhaite conserver l'élan de Paris et continuer à militer pour que le plus grand nombre de pays ratifient l'Accord de Paris, et va poursuivre ses efforts pour assurer la montée en puissance et la pérennisation des initiatives du Plan d'action Lima Paris afin d'en faire un soutien déterminant à la mise en œuvre de l'Accord de Paris et des contributions nationales.

Elle contribuera aussi à promouvoir l'élaboration de stratégies de long-terme indispensables au « dialogue facilitateur » de 2018 et à la révision à la hausse de l'ambition climatique de tous les pays et tous les acteurs.

2. Une contribution de la gouvernance mondiale : le G7 et le G20

Les deux instances de gouvernance au niveau mondial, le G7 et le G20, contribuent de manière très active l'action climatique.

On peut ainsi rappeler que le Sommet du G7 d'Elmau, en Allemagne, 2015, a souligné l'importance cruciale de la COP21 et affirmé l'importance de la protection du climat et d'une croissance durable dans le paragraphe sur l'état de l'économie globale.

Dans ses conclusions, le paragraphe sur le climat a appelé au succès de la COP21 et insisté sur l'engagement du G7 à réduire les émissions de gaz à effet de serre afin de respecter l'objectif des 2°Celsius. Il a aussi réaffirmé l'autre engagement majeur, celui de mobiliser au profit des pays du Sud 100 milliards de dollars par an à l'horizon 2020, grâce à des sources publiques et privées.

Il a aussi maintenu son engagement à supprimer les subventions inefficaces aux énergies fossiles et à continuer les efforts avec l'OCDE pour aligner les crédits à l'exportation avec les objectifs climat, ainsi qu'à intégrer le

changement climatique dans l'aide au développement et les décisions d'investissement et à créer, sur le long terme, l'environnement nécessaire à la réorientation des investissements vers une économie bas-carbone.

Cette année, le sommet du G7 d'Ise-Shima, les 26 et 27 mai, s'est notamment prononcé pour l'entrée en vigueur et la mise en œuvre de l'Accord de Paris en 2016, la mise en œuvre des contributions nationales et l'accroissement de leur ambition au fil du temps, l'engagement à remettre bien avant 2020 des stratégies de décarbonation à l'horizon 2050 afin de respecter les objectifs de l'Accord de Paris, la poursuite des efforts visant à mobiliser l'enveloppe de 100 milliards de dollars par an d'ici 2020, un soutien aux initiatives lancées dans le cadre de l'Agenda des Solutions comme aux politiques-cadres telles que la tarification du carbone et l'engagement à supprimer les subventions inefficaces aux énergies fossiles d'ici 2025. La mention d'une date butoir pour ce dernier engagement est une avancée qui a été saluée.

Pour ce qui le concerne, le G20 est aussi beaucoup intervenu en faveur de l'objectif climatique.

Le sommet d'Antalya, les 15 et 16 novembre 2015, a affirmé l'engagement des pays du G20 à la réussite de Paris et à la mise en œuvre de leurs contributions nationales, qu'ils avaient tous déposées en amont du Sommet.

Les ministres des finances et gouverneurs de banque centrale du G20 ont par ailleurs mandaté le Conseil de stabilité financière (*Financial Stability Board, FSB*, en anglais) pour étudier les moyens d'inclure les risques climatiques aux décisions du secteur financier (travail de *Task-Force on Climate-related Financial Disclosures*).

Dès avril, 2016, la présidence chinoise du G20, se ralliant au point de vue français soutenu par plusieurs délégations, notamment les États-Unis, l'Allemagne et le Canada, a appelé les pays du G20 à s'engager à signer l'Accord de Paris aussi tôt que possible.

Ensuite, le Sommet du G20 de Hangzhou, les 4 et 5 septembre 2016, a mentionné, dans le paragraphe de ses conclusions consacré à la lutte contre le changement climatique, son soutien à une entrée en vigueur rapide de l'Accord de Paris et à la poursuite des efforts de financement climat.

Ce sommet du G20 a également été marqué par les annonces majeures des ratifications de l'Accord de Paris par la Chine et les États-Unis.

Il faut aussi mentionner que plusieurs travaux ont été menés dans différents cadres au sein du G20.

Le groupe d'études du G20 sur la finance climat (*CFSG – Climate Finance Study Group* en anglais) a travaillé sous la présidence chinoise sur deux grands axes : la mobilisation et la transparence de financements climat pour augmenter l'ambition des actions d'atténuation et d'adaptation ; l'intégration de la dimension climat dans les financements internationaux publics dans le but de maximiser les co-bénéfices climat et développement.

Le groupe d'études du G20 sur la finance verte (*GFSG – Green Finance Study Group* en anglais) a mené d'importants travaux sur la « finance verte » avec notamment la création du *GFSG* piloté conjointement par la Banque centrale de Chine (*PBoC*) et la Banque d'Angleterre (*BoE*). Le périmètre d'étude du *GFSG* recouvrait certains sujets précédemment traités par le *CFSG*, comme par exemple les obligations vertes, pour identifier les barrières institutionnelles et de marché à la finance verte et analyser les options pour renforcer la capacité du système financier à mobiliser les investissements privés verts, et faciliter ainsi le verdissement de l'économie mondiale.

La réflexion du *GFSG* a été centrée sur 5 sujets : le « verdissement » du secteur bancaire ; le « verdissement » des marchés obligataires ; le « verdissement » des investisseurs institutionnels ; l'analyse des risques ; la mesure statistique de la finance verte. Ces travaux ont donné lieu à un rapport de synthèse qui a été remis aux ministres des finances et aux gouverneurs en juillet dernier. Ce document met ainsi en avant une série d'options que les pays du G20 peuvent considérer pour renforcer la capacité de leur secteur financier à mobiliser des capitaux pour la transition.

Par ailleurs, le groupe de travail du G20 sur l'énergie durable (*ESWG – Energy Sustainability Working Group* en anglais) a contribué aux objectifs climatiques, notamment par les plans d'action adoptés en faveur du développement des énergies renouvelables, ainsi que de l'efficacité énergétique. La France co-préside à ce titre avec le Mexique une task force sur le financement de l'efficacité énergétique et a proposé de travailler avec l'Agence internationale de l'énergie sur les indicateurs permettant de mieux mesurer l'efficacité énergétique. Enfin, l'*ESWG* exerce le suivi de l'engagement des pays du G20 à rationaliser et supprimer progressivement les subventions inefficaces aux énergies fossiles.

3. Un agenda climatique international chargé en 2016

L'agenda climatique international a été particulièrement chargé en 2016.

Plusieurs réunions clefs sont intervenues ou prévues.

Organisé à l'initiative du Secrétaire général des Nations unies, le premier Sommet humanitaire mondial a eu lieu les 23 et 24 mai à Istanbul. Aboutissement d'un large processus de consultations entre tous les acteurs de l'humanitaire, il a

été l'occasion d'identifier des pistes de réforme de l'action humanitaire afin de répondre à la multiplication des crises et à la diversité des situations.

Il a été structuré autour de sept tables rondes de haut-niveau : le *leadership* politique pour prévenir et mettre un terme aux conflits ; la mise en œuvre du droit international humanitaire ; l'autonomie des femmes et des filles et l'égalité de genre ; les déplacements forcés ; la réponse aux catastrophes naturelles et aux effets du dérèglement climatique ; l'efficacité de l'action humanitaire (lien humanitaire-développement et soutien aux capacités locales et nationales) ; et le financement de l'action humanitaire.

De nombreux chefs d'État et de gouvernement des pays du monde entier y ont pris part, ainsi que des représentants d'organisations intergouvernementales et humanitaires. La France a été représentée par la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat, Mme Ségolène Royal, et par le secrétaire d'État chargé du développement et de la francophonie, M. André Vallini.

Par ailleurs, la deuxième session de l'Assemblée environnementale des Nations unies (ANUE-2) s'est déroulée du 23 au 27 mai 2016 au siège du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), à Nairobi.

Le PNUE a une nouvelle fois démontré sa capacité à mobiliser la communauté internationale sur des sujets politiques importants et variés dans le domaine environnemental (Agenda 2030 de développement durable, climat, océans, consommation et production durables, commerce illégal des espèces sauvages, ainsi que conflits et environnement). Des questions institutionnelles ont également été abordées, comme l'adoption d'une stratégie de moyen terme 2018-2021 et d'un programme de travail, et d'un budget 2018-2019 pour le PNUE. La participation de plus de 2 500 représentants venant de 174 États, dont 123 ministres, et l'adoption de 25 résolutions, ont permis à l'ANUE de franchir une étape supplémentaire vers son universalisation et son rôle de voix de l'environnement au sein du système des Nations unies. La France a été particulièrement visible grâce à la participation de Mme Ségolène Royal, ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, et de Mme Barbara Pompili, secrétaire d'État à la biodiversité.

Pour sa part, le Forum politique de haut niveau (FPHN) pour le développement durable s'est tenu du 11 au 20 juillet 2016 au siège des Nations unies, à New York, sur le thème suivant : « Ne pas faire de laissés-pour-compte ». Le forum constitue l'organe central de suivi, au niveau mondial, de la mise en œuvre de l'Agenda 2030 et de ses 17 objectifs de développement durable (ODD) adopté par l'Assemblée générale des Nations unies en septembre 2015. Le premier rapport de progrès sur les ODD a ainsi été publié à l'occasion du forum par le Secrétaire général des Nations unies sur la base des 93 indicateurs disponibles parmi les 230 indicateurs sélectionnés pour le suivi à l'échelle globale.

Bénéficiant d'une forte participation, dont plus de 1 500 représentants des parties prenantes, le forum a confirmé l'enthousiasme général, l'esprit constructif et les grandes attentes vis-à-vis de l'Agenda 2030. Outre la vingtaine de sessions officielles, environ 130 événements parallèles, dont six co-organisés par la France, ont permis des échanges plus informels avec les acteurs non-étatiques. L'intérêt principal du Forum politique de haut niveau a résidé dans les revues nationales de mises en œuvre des ODD présentées par 22 pays volontaires, dont la France.

Mme Ségolène Royal, ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, a pris part au forum et a appelé à l'entrée en vigueur et mise en œuvre rapide l'Accord de Paris sur le climat qui peut constituer un élément moteur pour les ODD. Une déclaration ministérielle a été adoptée.

L'édition 2016 de la *Climate Week* a eu lieu du 19 au 25 septembre à New York, en marge de l'Assemblée générale des Nations unies, et a été centrée sur l'investissement en faveur de l'innovation, des technologies et des énergies propres. Devenue un événement incontournable de l'agenda annuel du climat, la *Climate Week* est une rencontre organisée par le *think tank* britannique « *The Climate Group* » et orientée vers le secteur privé. D'une durée d'une semaine, la *Climate Week* consiste à rassembler multinationales, banques, investisseurs et gouvernements pour débattre autour des questions liées à la transition énergétique, à l'innovation dans les secteurs du transport et de l'énergie et aux investissements verts. En 2015, la *Climate Week* a réuni à New York plus de 70 sociétés privées ainsi que des organismes économiques comme l'OCDE et la Banque Mondiale.

Lancé officiellement à la COP21, le sommet *Climate Chance* a eu lieu du 26 au 28 septembre à Nantes. Ce sommet, organisé à l'initiative de la métropole nantaise, a vocation à devenir le principal rendez-vous annuel des acteurs non-étatiques engagés pour le climat, à la suite du Sommet mondial climat et territoires de Lyon en juillet 2015. L'objectif de ce sommet a été de réunir, quelques mois après la COP21, des représentants des organisations de la société civile mondiale (associations, collectivités territoriales, scientifiques, entreprises, etc.) pour faire le point sur les engagements pris par les États, s'informer de l'état d'avancement des travaux des coalitions d'acteurs et échanger sur les grandes actions émergentes pour lutter contre le dérèglement climatique.

On peut aussi mentionner le 4^e Congrès mondial de l'Union internationale de la conservation de la nature (UICN) à Honolulu, au Hawaï, du 1^{er} au 10 septembre 2016, pour partager les expériences en matière de conservation de la biodiversité et de mise en œuvre de solutions fondées sur la nature, y compris face aux changements climatiques (ce congrès, qui a lieu tous les quatre ans, réunit des représentants de gouvernements, du secteur privé, d'ONG, d'organisations intergouvernementales et d'organisations locales et autochtones pour discuter des solutions pour les défis environnementaux actuels et futurs), de même que la COP17 de Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), à Johannesburg du 24 septembre au 5 octobre 2016 et que la COP13/MOP8/MOP2, treizième réunion de la

Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique (CDB COP 13), huitième réunion de la Conférence des Parties siégeant en tant que Réunion des Parties au Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques (COP / MOP 8), et deuxième réunion de la Conférence des Parties siégeant en tant que réunion des Parties au Protocole de Nagoya sur l'accès et le partage des avantages (COP / MOP 2) qui auront lieu en même temps, à Cancun du 4 au 17 décembre 2016.

Enfin, la Conférence des Nations unies sur le logement et le développement urbain durable (Habitat III) vient d'avoir lieu à Quito du 17 au 20 octobre.

Pour sa part, la COP22 du 7 au 18 novembre à Marrakech, mérite un développement séparé ci-après. Elle est la première COP de la nouvelle phase des négociations qui s'est ouverte après l'Accord de Paris.

B. LA MISE EN ŒUVRE DE L'ACCORD DE PARIS

1. Un agenda précis : la décision de Paris (1/CP.21)

La décision 1/CP.21, appelée la décision de Paris définit un programme de travail qui précise la plupart des dispositions nécessaires à l'application de l'accord de Paris.

Ces règles devront pour la grande majorité être définies et adoptées lors de la première réunion des Parties à l'Accord de Paris dite CMA1, qui interviendra à Marrakech à l'occasion de la COP 22.

À la demande de la Présidente de la COP 21, Mme Ségolène Royal, ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat, le secrétariat de la Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) a compilé la liste des sujets du programme de travail dans un tableau de bord. Il est accessible en ligne (<http://newsroom.unfccc.int/paris-agreement/paris-agreement-progress-tracker/>).

Le programme de travail est réparti entre les différentes institutions de la CCNUCC, au premier rang desquelles le groupe spécial de l'Accord de Paris (APA), mais également les organes subsidiaires permanents de la CCNUCC, ainsi que d'autres institutions qui se réunissent pendant l'année en dehors des sessions formelles de négociation, comme par exemple le Comité d'adaptation et le mécanisme international de Varsovie sur les pertes et préjudices.

2. Des mesures essentielles à prévoir sur plusieurs points, selon un calendrier pluriannuel

a. Les contributions déterminées au niveau national (CDN) et le bilan mondial : publicité, caractéristiques et transparence

Les contributions nationales CDN des États doivent faire l'objet de trois décisions majeures.

La première concerne leur publication. Elles sont actuellement publiées dans un registre intérimaire par le secrétariat de la CCNUCC (<http://www4.unfccc.int/ndcregistry/pages/All.aspx>). Un registre finalisé est prévu. C'est à l'Organe subsidiaire de mise en œuvre (*SBI* en anglais) de la CCNUCC d'élaborer les modalités et procédures pour le fonctionnement et l'utilisation du registre finalisé, conformément au paragraphe 29 de la décision 1/CP.21.

La deuxième concerne leurs caractéristiques et leur teneur. C'est à la COP 22 que se poursuivront leurs discussions dans le cadre du Groupe spécial de l'Accord de Paris (APA) pour les déterminer les caractéristiques, selon les modalités prévues par le paragraphe 26 de la décision 1/CP.21. Les informations à fournir pour en améliorer la clarté, la transparence et la compréhension devront également être précisées (décision 1/CP.21 §28), et les directives pour leur comptabilisation également (décision 1/CP.21 §31).

La troisième concerne le fond, c'est-à-dire les engagements des États.

En 2018, la COP 24 est chargée d'organiser un dialogue de facilitation pour faire le point sur les efforts collectifs déployés en vue d'atteindre l'objectif de long terme de limitation de la température terrestre, de manière à préparer le bilan mondial quinquennal des contributions, prévu à partir de 2023.

Les modalités de ce bilan doivent être précisées par les États.

Lors de la COP22, l'APA doit poursuivre ses travaux sur l'identification des données à prendre en compte (décision 1/CP.21 §99), ainsi que sur l'élaboration des modalités de l'exercice (décision 1/CP.21 §101). L'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique (*SBSTA* en anglais) continuera à travailler sur la manière d'utiliser les évaluations du GIEC dans le bilan quinquennal (décision 1/CP.21 §100).

La principale question concerne la transparence des CDN.

L'accord de Paris définit les principes à suivre. Le paragraphe 13 de l'article 4 précise notamment les conditions qui doivent être remplies pour la préparation et la mise en œuvre de ces contributions nationales : intégrité environnementale, transparence, exactitude, exhaustivité, comparabilité et cohérence. Pour permettre de vérifier le respect de ces principes, un « cadre de

transparence » est prévu. Son objectif est de fournir une image précise des mesures relatives aux changements climatiques prises par chaque Partie.

Les règles détaillées en matière de transparence devront être définies au plus tard en 2018. Il est prévu pour cela de s'appuyer sur les éléments déjà existants dans le cadre de la CCNUCC.

Actuellement, outre l'inventaire des émissions et des captures de gaz à effet de serre, chaque Partie signataire de la CCNUCC fournit deux documents : une communication nationale et un rapport bisannuel. La communication nationale est une présentation de la stratégie et de la politique de chaque pays en matière de climat. Elle est accessible au grand public et exhaustive. Les rapports bisannuels s'appuient sur des tableaux harmonisés afin de faciliter les comparaisons et des synthèses à destination des experts.

L'ensemble de ces documents est examiné dans le cadre de « revues » sous l'égide de l'ONU. Les rapports bisannuels alimentent par ailleurs un « échange multilatéral » : échange de questions et réponses par écrit dans un premier temps, puis présentation orale par chaque Partie lors des sessions de négociation.

Selon un principe de proportionnalité, le format et la finalité de ces documents diffèrent. Les exigences en termes de contenu et de périodicité sont plus élevées pour les pays développés que pour les pays en développement. Par ailleurs, à l'heure actuelle, parmi ces derniers, très peu rendent effectivement leur rapport bisannuel : 32 rapports seulement ont été remis sur les 150 environ attendus pour le 1^{er} janvier 2015. Ce point constitue une vraie difficulté dans la mise en œuvre du cadre de transparence actuel.

Une première discussion entre les Parties sur le futur cadre de transparence a eu lieu au printemps 2016 à Bonn. À la suite de cet échange, il a été demandé à l'ensemble des Parties de faire part de leurs propositions pour le 30 septembre afin d'alimenter les débats qui auront lieu cet automne lors de la COP 22 à Marrakech.

De même, lors de la COP22, l'APA poursuivra son travail d'élaboration des modalités, procédures et lignes directrices du cadre renforcé de transparence établi par l'Accord de Paris (décision 1/CP.21 §91).

Le Fonds pour l'environnement mondial a pour tâche de mettre en place et poursuivre l'Initiative de renforcement des capacités pour la transparence, lors de sa sixième opération de reconstitution des ressources et des cycles qui suivront (décision 1/CP.21 §86).

b. Les mécanismes de marché

A la COP 22, le SBSTA doit poursuivre son travail sur les « approches non-marché » liées à la lutte contre le changement climatique (décision 1/CP.21 §39) et sur la détermination des règles communes permettant aux États d'utiliser

des marchés carbone internationaux pour remplir leurs objectifs (décision 1/CP.21 §36 & 38).

c. L'adaptation

A la COP 22, le *SBI* doit, pour sa part, continuer ses discussions relatives aux modalités de tenue du registre public qui devra contenir les communications nationales (contributions nationales ou autre format choisi par l'État) sur l'adaptation, conformément au paragraphe 12 de l'article 7 de l'accord, tandis que l'APA poursuivra le développement de directives sur ces communications.

Le comité d'adaptation s'est réuni du 13 au 16 septembre 2016 sur les méthodologies permettant d'évaluer les besoins en adaptation des pays en développement (décision 1/CP.21 §42), sur des recommandations pour faciliter la mobilisation du support pour l'adaptation dans ces pays et pour en évaluer l'efficacité (décision 1/CP.21 §45).

d. Le mécanisme de pertes et préjudices

La notion de « pertes et préjudices » (*loss and damage*) fait référence aux impacts inévitables et irréversibles causés par le réchauffement climatique. Elle a été mise en avant par les petits États insulaires en développement du groupe *AOSIS* pour *Alliance of Small Island States* en anglais. Un processus, le mécanisme international de Varsovie sur les pertes et préjudices, a été créé lors de la COP19 de Varsovie

L'enjeu pour l'*AOSIS* était d'obtenir une mention de cette question dans l'Accord de Paris et la pérennisation du mécanisme de Varsovie dont une revue doit avoir lieu en 2016. Les pays développés, et en particulier les États-Unis, l'ont accepté à condition d'écarter toute obligation d'indemnisation (« *liability* ») et d'inclure dans la principale décision de la COP21 une mention explicite sur ce point.

L'article 8 reconnaît ainsi la nécessité d'éviter et de réduire au minimum les pertes et préjudices liés aux effets néfastes des changements climatiques et d'y remédier. Pour cela, le rôle du mécanisme de Varsovie est renforcé et placé sous l'autorité de la COP. L'article 8 prévoit des domaines de coopération et de facilitation tels que les systèmes d'alerte précoce, la préparation aux situations d'urgence, l'évaluation et la gestion des risques, les dispositifs d'assurance, de mutualisation des risques, la résilience des populations, des moyens d'existence et des écosystèmes, c'est-à-dire leur capacité à faire face aux effets du dérèglement climatique.

Depuis l'adoption de l'Accord de Paris, la France a conduit, lors de la session intermédiaire de négociation à Bonn en juin, et en lien avec nos partenaires marocains, des consultations sur la préparation de la revue du mécanisme de Varsovie qui doit être conduite lors de la COP22. En parallèle, le comité exécutif du mécanisme de Varsovie continue à avancer sur son programme

de travail et mène également des travaux techniques comme par exemple la tenue en juillet 2016 d'un atelier technique sur les migrations, les déplacements et la mobilité humaine.

La création d'un centre d'échanges d'informations sur le transfert des risques est prévue par le paragraphe 48 de la décision 1/CP.21, ainsi que d'une groupe de travail pour établir des recommandations afin de réduire les déplacements de populations liés aux effets néfastes du changement climatique (§49).

e. Les moyens de mise en œuvre : financement, technologies, renforcement des capacités

La COP22 va engager le processus pour recenser les informations que doivent communiquer les Parties pays développés sur les soutiens financiers fournis aux pays en développement (décision 1/CP.21 §55), tandis que le *SBSTA* poursuivra les travaux sur les modalités de comptabilisation des ressources financières fournies (décision 1/CP.21 §57). La COP et l'APA devront aussi répondre à la question de savoir si le Fonds pour l'adaptation concourt à l'application de l'accord (décision 1/CP.21 §60). En amont de la COP22, le comité permanent sur les finances publiera sa seconde évaluation bisannuelle des flux de finance climat.

Le *SBSTA* devra également poursuivre ses travaux sur l'élaboration du cadre technologique institué dans l'accord de Paris (décision 1/CP.21 §67) à la COP22. En 2017, le *SBI* commencera à examiner les modalités de l'évaluation périodique de l'appui fourni au Mécanisme technologique pour la mise en œuvre de l'accord (décision 1/CP.21 §70).

Le *SBI* devra lors de la COP22 élaborer le mandat et la composition du Comité de Paris sur le renforcement des capacités (décision 1/CP.21 §76). Lorsqu'il sera créé, le Comité de Paris se réunira une fois par an, lors des sessions du *SBI*, et établira des rapports annuels sur ses activités. La COP25 évaluera plus formellement ses progrès.

f. L'affectation des terres

D'après les dernières estimations du groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), les émissions liées à la déforestation représentent 11 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

C'est la raison pour laquelle l'Accord de Paris contient une reconnaissance explicite du rôle des forêts dans les efforts de réduction des émissions. L'article 5 incite les Parties à prendre des mesures pour conserver et, le cas échéant, renforcer tous les puits de carbone, y compris forestiers et agricoles.

Seul le secteur des forêts est mentionné explicitement dans l'Accord. En effet, le secteur des terres (forêts et agriculture) est mentionné uniquement de façon indirecte, sous le vocable « émissions et absorptions anthropiques ».

L'article 5 reconnaît aussi les approches alternatives à REDD+ (réduction des émissions liées à la déforestation et de la dégradation des forêts), telles l'approche conjointe atténuation-adaptation et l'importance des bénéfices non-carbonés. Il est également complété par la décision 1/CP.21, qui reconnaît l'importance de l'octroi de ressources financières pour la mise en œuvre de REDD+.

Cette reconnaissance explicite du rôle des forêts dans les efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre envoie un signal politique fort vers les pays forestiers pour continuer à poursuivre les actions de lutte contre la déforestation.

Par ailleurs, la COP21 a formellement adopté les trois dernières décisions du dispositif REDD+ : décision sur les informations relatives aux garanties REDD+, décision sur les approches alternatives et décision sur les bénéfices non-carbonés.

L'adoption formelle de ces décisions clôt définitivement le cadre méthodologique de REDD+ et permet de passer maintenant pleinement à sa mise en œuvre sur le terrain, dont les principaux enjeux seront la mise en place effective de financements selon des critères d'accessibilités, si possible harmonisés, aux différents fonds.

Concernant les règles de comptabilisation des émissions, l'Accord de Paris inscrit les principes de comptabilisation et la COP21 prévoit, dans ses décisions, le lancement d'un programme de travail pour une meilleure cohérence des règles de comptabilisation, y compris concernant le secteur des terres (forêts et agriculture).

Pendant la COP 21, les engagements dans le secteur de la forêt ont pris de multiples formes. On retiendra en particulier l'engagement de l'Allemagne, de la Norvège et du Royaume-Uni de fournir plus de 5 milliards de dollars entre 2015 et 2020 pour les forêts, si les pays forestiers proposent des programmes ambitieux de lutte contre la déforestation, ainsi que l'annonce de l'Indonésie de mettre en place une Agence nationale de restauration des tourbières, pour mettre fin à la conversion des tourbières forestières. Il faut également mentionner l'annonce de la France d'un appui financier à l'Initiative pour les forêts d'Afrique centrale, à hauteur de 3 millions d'euros venant s'ajouter à ses appuis bilatéraux qui en 2016 pourraient s'élever à au moins 20 millions d'euros. Les engagements financiers de telles initiatives sont en appui direct de la mise en œuvre du dispositif REDD+ sur le terrain.

3. La COP 22 à Marrakech du 7 au 18 novembre : un rendez-vous essentiel

La COP22 se déroulera du 7 au 18 novembre à Marrakech. Elle a été décrite comme une « COP de l'action » par la présidence marocaine.

L'objectif est d'accélérer la mise en œuvre de l'Accord de Paris et des contributions nationales en faisant progresser le programme de travail technique décidé à Paris, mais aussi de soutenir et de renforcer l'action climatique d'ici 2020, notamment les initiatives de l'Agenda de l'action.

a. La première COP après l'Accord de Paris

Comme on vient de le voir, la mise en œuvre de l'Accord de Paris dépend d'un grand nombre de mesures d'application prévues par la décision 1/CP.21.

La mise en œuvre de ce programme de travail a déjà été engagée. La COP 22 va constituer une étape essentielle.

La future Présidence marocaine de la COP 22 a déterminé quatre priorités : la concrétisation des contributions nationales ; la mobilisation des financements ; le renforcement de l'adaptation et le développement technologique.

Ces quatre grands axes seront réalisés en :

- maintenant la mobilisation politique en faveur de l'action climatique, et en encourageant davantage d'États à ratifier ou signer l'accord ;

- encourageant les États à annoncer la mise en œuvre rapide de leur contribution nationale (CDN), voire une réévaluation à la hausse de l'ambition de ces contributions ;

- renforçant la mobilisation des acteurs non-étatiques et des gouvernements dans l'Agenda mondial de l'Action, qui pérenniserait le Plan d'action Lima Paris ;

- faisant bénéficier l'adaptation d'un effort substantiel, à travers une quantification des besoins, une augmentation des ressources allouées et une intensification du renforcement des capacités ;

- s'accordant sur une feuille de route concrète pour mobiliser 100 milliards de dollars d'ici à 2020 en faveur de l'action climatique internationale dans les pays en développement, tout en proposant des mécanismes facilitant l'accès à la finance climatique et maximisant son allocation ;

- examinant un plan d'action consacré aux technologies, comprenant trois volets principaux : la diffusion des technologies matures, l'émergence de technologies de rupture et le soutien à l'innovation à travers la recherche et développement.

– adoptant les procédures nécessaires au fonctionnement des mécanismes prévus dans l'accord de Paris, notamment celles qui doivent être actives sur le plan pré-2020.

Ce dernier point concerne d'abord le groupe spécial de l'Accord de Paris (APA), qui se réunira du 7 au 14 novembre notamment pour discuter des caractéristiques des contributions nationales, des informations à fournir pour en faciliter la compréhension ainsi que des règles de comptabilité. Les deux autres sujets centraux seront le cadre renforcé de transparence, dont il faut définir les règles et le calendrier, notamment sur l'adaptation, et le bilan mondial, dont il faut définir les modalités et les sources de données.

Il concerne ensuite les organes subsidiaires permanents de la CNUCC (*SBI* et *SBSTA*), qui seront également réunis du 7 au 14 novembre. Le *SBI* s'intéressera aux modalités du forum sur l'impact des mesures de riposte, ainsi qu'aux règles régissant le registre public qui accueillera les contributions nationales et les communications sur l'adaptation. Le *SBSTA* guidera la mise en œuvre des mécanismes permettant la coopération internationale sur l'atténuation, en veillant par exemple à éviter de compter en double les réductions d'émissions obtenues.

b. Une accélération de l'action pré-2020

La future Présidence marocaine souhaite que les enjeux liés à l'action immédiate, avant l'entrée en vigueur de l'accord de Paris, soient mis au cœur de la COP 22 : accélération de la ratification de l'amendement de Doha, soutien à la ratification des amendements du Protocole de Montréal, soutien à la préparation des communications et plans d'adaptation des pays en développement, facilitation des transferts financiers, ainsi que mise en œuvre accélérée du mécanisme financier.

La montée en puissance et la pérennisation des initiatives de l'Agenda mondial de l'action est une également une priorité de la future présidence marocaine de la COP22. La décision de Paris prévoit la tenue d'un événement de haut-niveau sur l'Agenda pré-2020, à commencer cette année. Les deux championnes de haut niveau en seront les facilitatrices.

Enfin une séquence dédiée à l'agenda de l'action, secteur par secteur, est d'ores et déjà envisagée, à l'instar de celle qui s'est déroulée lors de la COP21.

La future présidence marocaine souhaite par ailleurs lancer de nouvelles initiatives pour marquer l'action d'une empreinte africaine. Le ministre de l'agriculture a déjà lancé en avril dernier l'initiative « AAA » sur l'adaptation de l'agriculture africaine. Le Maroc envisage également les sujets suivants : les transferts de technologie liées à l'eau, les déchets solides, les oasis, le patrimoine immatériel de l'humanité et les savoir-faire ancestraux. Il a d'ores et déjà indiqué souhaiter mettre l'accent sur les coopérations Sud-Sud.

c. Les propositions des championnes pour le climat

Pour assurer un lien pérenne entre la CCNUCC et les nombreuses mesures volontaires de collaboration, il a été décidé de nommer deux championnes de haut niveau. Il s'agit de Mme Hakima El Haïté, ministre déléguée en charge de l'environnement au Maroc, et de Mme Laurence Tubiana, ambassadrice chargée des négociations climatiques pour la France.

La décision précitée 1/CP.21 précise leur mission. Il s'agit pour l'essentiel de « [...] *faciliter par une participation renforcée de haut niveau pendant la période 2016-2020 l'exécution efficace des activités actuelles ainsi que l'intensification et l'introduction d'activités, d'initiatives et de coalitions volontaires, nouvelles ou renforcées...* ».

Il s'agit de la pérennisation de l'Agenda de l'Action.

Les Championnes de haut niveau ont lancé en juin une vaste consultation des parties prenantes sur les modalités de poursuite et de structuration de cette dynamique, en vue de publier une note de scénario comprenant leurs recommandations issues de cette consultation et les sujets de discussion restants, permettant d'établir une proposition de structuration lors de la COP22. Cette note devrait aussi comprendre l'agenda de chacune des journées du segment « Agenda de l'Action » à la COP22

Un total de 450 parties prenantes sur le progrès de l'action climatique se sont rassemblées lors du premier Forum global des alliances et coalitions le 23 juin à Rabat. Il s'agissait de rassembler et de nourrir le rapport, particulièrement sur :

- la question de la participation des initiatives et coalitions internationales à la mise en œuvre des contributions nationales ;
- les questions de transparence et de coordination des actions des acteurs non-étatiques ;
- la préparation de l'événement de haut niveau de Marrakech.

Une consultation écrite a été lancée à l'issue du forum pour rassembler les vues des parties prenantes ne pouvant être présentes. Elle s'est achevée le 1^{er} août avec une excellente participation, émanant d'une cinquantaine de pays, d'ONG, d'entreprises, de *think tanks* et d'universités.

En juillet, le septième dialogue de Petersberg à Berlin a vu la participation d'une trentaine d'États et organisations internationales. Un échange de haut niveau a consacré le passage de relais entre la présidence sortante et la présidence marocaine montante. Cela a été l'occasion de lancer officiellement le Partenariat pour la mise en œuvre des contributions nationales, et plusieurs pays se sont engagés à présenter des stratégies de réduction de leurs émissions à horizon 2050.

4. Le plan d'action Lima-Paris

La mise en œuvre du plan d'action Lima-Paris (anciennement dénommé Agenda des solutions) se poursuit depuis l'adoption de l'Accord de Paris. 70 coalitions multi-acteurs sont mobilisées autour de secteurs ou de thèmes clés de la transformation bas carbone, comme les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, les transports, le bâtiment ou l'innovation. Le plan d'action Lima-Paris (LPAA) s'inscrit dans une dynamique mondiale de mobilisation des acteurs non étatiques, qu'il importe d'amplifier afin d'en faire un soutien déterminant de la mise en œuvre de l'Accord de Paris et des contributions nationales (CDN).

La présidence montante marocaine de la COP22 a organisé, comme on l'a vu, les 23 et 24 juin à Rabat le premier Forum global des alliances et des coalitions. Ce moment d'échange a été conçu et présenté comme le rendez-vous à mi-parcours vers la COP22 des acteurs de l'Agenda de l'Action. Ce forum a rassemblé plus de 300 participants représentant des gouvernements, des organisations internationales, des ONG et des entreprises.

Lancé officiellement à la COP21, le sommet *Climate Chance* a eu lieu du 26 au 28 septembre à Nantes, comme on l'a vu. Ce sommet, organisé à l'initiative de la métropole nantaise, a vocation à devenir le principal rendez-vous annuel des acteurs non-étatiques engagés pour le climat, à la suite du Sommet mondial climat et territoires de Lyon en juillet 2015. L'objectif de ce sommet est de réunir, quelques mois après la COP21, des représentants des organisations de la société civile mondiale (associations, collectivités territoriales, scientifiques, entreprises, etc.) pour faire le point sur les engagements pris par les États, s'informer de l'état d'avancement des travaux des coalitions d'acteurs et échanger sur les grandes actions émergentes pour lutter contre le dérèglement climatique. Plusieurs milliers de participants, originaires du monde entier, sont attendus.

La future présidence marocaine a exprimé sa volonté de faire de la COP22 une COP de l'action et de la mise en œuvre de la lutte contre les bouleversements climatiques.

Le segment sur l'Agenda de l'Action culminera au moment de l'événement de haut niveau, qui est désormais chaque année la séquence majeure de l'action climatique au sein de la CCNUCC. À cette occasion, pourraient être annoncés des engagements renforcés et de nouvelles initiatives. Lors de la COP22, les deux championnes pour le climat présenteront leur rapport conjoint sur l'action climatique.

Parallèlement à l'Agenda de l'Action, les travaux sur l'action renforcée avant 2020, qui fait l'objet de la section IV de la décision accompagnant l'Accord de Paris, se déroulent dans le cadre des organes subsidiaires de la Convention : il s'agit de l'héritage du *Workstream 2* de la plateforme de Durban qui a achevé ses travaux à Paris le 5 décembre 2015.

La session de négociation à Bonn, du 16 au 26 mai 2016, a permis d'engager des discussions sur les transferts de technologie et le renforcement des capacités, thèmes centraux de l'action renforcée pré-2020. Les premières réunions techniques d'experts (TEMs – *Technical Expert Meetings*) sur l'adaptation ont également eu lieu lors de cette session, dans le cadre du processus d'examen technique sur l'adaptation lancé par la décision de Paris.

Les réunions techniques d'experts sont appelées à jouer un rôle important dans le relèvement de l'ambition, en favorisant l'identification et le partage de bonnes pratiques, d'approches et de technologies comportant un potentiel significatif en matière d'atténuation ou d'adaptation.

5. La révision des contributions nationales à prévoir dès 2018

La compilation des contributions nationales conduit à anticiper une augmentation des températures de 3°C vers 2100.

Pour se rapprocher de l'objectif des 2° C, l'Accord de Paris a prévu une clause de révision des contributions, révision nécessairement « à la hausse », vers davantage d'ambition.

Cette « clause de revoyure » avec effet de cliquet est à l'article 4, dont une disposition prévoit ainsi que les parties s'engagent à préparer, communiquer et actualiser des contributions nationales, successives tous les cinq ans, au paragraphe 2, en respectant un principe de progression à la hausse de ces engagements, en lien avec l'article 14.

Il faut relever que chaque pays peut aussi, s'il le souhaite, relever à tout moment le niveau de son ambition.

En complément de cette clause de revoyure, il faut mentionner que l'accord prévoit un bilan mondial et un mécanisme collectif de revue par les pairs.

L'article 14 prévoit pour sa part un bilan mondial quinquennal de la mise en œuvre de l'accord portant aussi bien sur l'atténuation que sur l'adaptation et les moyens de mise en œuvre (financement, transfert de technologies et renforcement de capacités).

Son objectif principal est d'évaluer les progrès collectifs accomplis dans la réalisation de l'objet de l'accord et de ses buts à long terme.

Le bilan mondial devra respecter le principe, exigeant, de l'équité et tenir compte des meilleures données scientifiques disponibles.

Organisé deux ans avant la remise des contributions nationales du cycle suivant (2025-2030, conformément au paragraphe 23 de la décision 1/CP.21), il sera le fondement de la révision à la hausse des contributions nationales, afin de

relever l'ambition collective nécessaire pour atteindre l'objectif de limitation de la hausse des températures à 2°Celsius et même 1,5° d'ici la fin du siècle.

Le premier bilan mondial quinquennal sous l'empire de l'accord aura lieu en 2023.

En fait, le premier exercice de ce type aura lieu avant même 2020, en 2018.

La décision précitée 1/CP.21 prévoit, en effet, dans ses paragraphes 20 et 21, l'organisation en 2018 de deux événements clefs qui relèvent de la même perspective :

– il s'agit, d'une part, d'un « dialogue de facilitation pour faire le point (...) des efforts collectifs déployés par les Parties en vue d'atteindre l'objectif à long terme (...) et d'éclairer l'établissement des contributions déterminées au niveau national » ;

– il s'agit, d'autre part, d'un rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) à présenter un rapport spécial « sur les conséquences d'un réchauffement planétaire supérieur à 1,5 °Celsius par rapport aux niveaux préindustriels et les profils connexes d'évolution des émissions mondiales de gaz à effet de serre ».

Il est impératif de revoir sur cette base dès 2018 les contributions nationales.

En effet, comme l'indique l'Agence internationale de l'énergie dans son étude précitée réalisée dans la perspective de la Conférence Paris Climat 2015, intitulée *World Energy Outlook Special Briefing for COP 21*, la généralisation à l'ensemble des pays de cinq mesures permettrait de se rapprocher de l'objectif en avançant le pic des émissions carbone à la prochaine décennie.

Ces cinq mesures concernent le seul secteur de l'énergie. Ce sont l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur de l'industrie, des transports et du bâtiment ; la mise hors service des centrales à charbon les moins efficaces ; un renforcement de l'investissement dans les renouvelables ; l'élimination progressive des subventions aux énergies fossiles ; la réduction des émissions de méthane du secteur de la production d'hydrocarbures.

Leur universalisation dès 2018 serait un signal fort.

C. LE MAINTIEN DE L'UNION EUROPÉENNE À LA HAUTEUR DE L'AMBITION

1. Les acquis du paquet énergie-climat de 2008

En 2007, l'Union européenne s'est fixée trois objectifs à l'horizon 2020 : réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leurs niveaux de 1990, porter la part des énergies renouvelables à 20 % de la production et réaliser 20 % d'économies d'énergie.

Le paquet énergie-climat de 2008 a fixé les moyens pour atteindre ces objectifs dans une série de textes, concernant les voitures particulières neuves, les énergies renouvelables, le système européen d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre (SEQE), et le stockage géologique du CO₂, notamment.

Parmi ces textes, la directive portant sur le SEQE définit le fonctionnement du marché carbone européen, qui a pour objectif de lutter contre le changement climatique en plafonnant les émissions de gaz à effet de serre du secteur électrique et des principaux secteurs industriels de façon harmonisée au niveau des vingt-huit États membres de l'Union européenne et de la Norvège, de l'Islande et du Liechtenstein. Les émissions de plus de 11 000 installations européennes sont donc couvertes. Le dispositif doit permettre aux secteurs couverts de contribuer à l'atteinte des objectifs climatiques de l'Union européenne en réduisant leurs émissions de 21% en 2020 par rapport à 2005.

La décision de 2009 dite du « partage de l'effort » indique l'objectif à atteindre par chaque État membre pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre à horizon 2020 dans les secteurs non couverts par le système européen d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre (transport, agriculture, bâtiment, etc.). Pour ces émissions, un objectif de 10% de réduction à l'horizon 2020 par rapport à 2005 a été fixé au niveau européen, ce qui se traduit par un objectif de 14% pour la France. Des plafonds annuels ont été fixés pour chaque État membre pour toute la période 2013-2020, en fonction de leur objectif.

La directive relative aux énergies renouvelables fixe l'objectif de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie totale à l'horizon 2020 et à l'échelle de l'Union. Dans ce cadre, la France s'est engagée à porter la part des énergies renouvelables de sa consommation énergétique finale d'environ 10 % en 2005 à 23 % en 2020. Il s'agit de produire 20 millions de tonnes équivalent pétrole d'énergies renouvelables en plus, en faisant plus que doubler le niveau initial, qui était déjà significatif avec le bois-énergie et l'hydroélectricité.

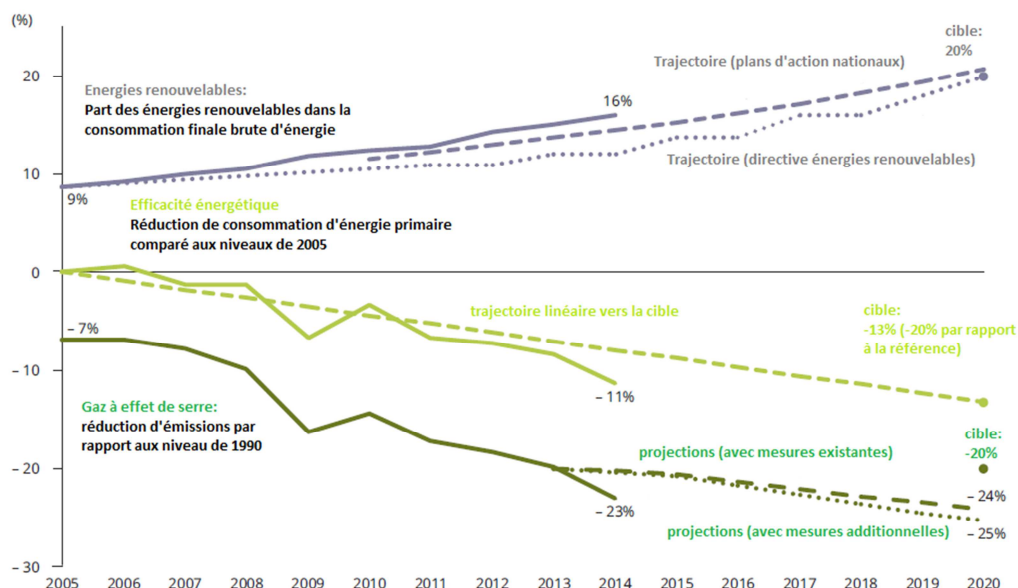
Avec la directive relative à l'efficacité énergétique adoptée en 2012, l'Union européenne s'est doté d'un texte ambitieux pour réduire sa consommation énergétique de 20% par rapport aux projections d'ici à 2020. En application de la directive efficacité énergétique, la France a notifié un objectif de 131,4 millions de

tonnes équivalent pétrole en énergie finale et 236,3 millions en énergie primaire (219,9 millions hors usages non énergétiques et aviation internationale).

Afin d’atteindre ces engagements au niveau français, la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) est venue renforcer les dispositions déjà prévues dans l’ensemble des secteurs, notamment par un rehaussement des politiques d’efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables.

Le paquet énergie-climat de 2008 a eu un bilan positif au niveau européen. Au niveau européen, les objectifs fixés à horizon 2020 sont en voie d’être atteints, comme en atteste la figure ci-dessous.

TRAJECTOIRE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE, DE L’EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET DE LA PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS L’UNION EUROPÉENNE



Source : Agence européenne de l’environnement (Trends and projections in Europe 2015)

Les émissions de gaz à effet de serre ont été réduites de 19,8% en 2013 par rapport à leur niveau de 1990. La réduction a atteint 23% en 2014, en partie grâce à un hiver exceptionnellement doux. Selon les estimations disponibles prenant en compte l’ensemble des politiques et mesures décidées et mises en œuvre avant le 1^{er} janvier 2014, l’Union européenne atteindra une réduction d’émission de 24% en 2020 par rapport à 1990. Si les mesures planifiées depuis le 1^{er} janvier 2014 sont prises en compte, la réduction pourrait atteindre 25%.

En 2013, la consommation d’énergie renouvelable avait atteint 15% de la consommation finale brute d’énergie. Le déploiement des énergies renouvelables a continué en 2014. L’objectif de 20% en 2020 pourra être atteint si la vitesse de déploiement est maintenue.

Enfin, l'Union européenne réduit sa consommation d'énergie. Depuis 2005, la consommation d'énergie primaire et finale de l'Union européenne a diminué à un rythme qui, s'il était maintenu, permettrait d'atteindre les objectifs fixés.

Au niveau français, les émissions de gaz à effet de serre des secteurs ne relevant pas du système européen d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre (SEQE) en 2014, à raison de 354 millions de tonnes, sont inférieures à l'objectif fixé à l'échéance 2020. Toutefois ce résultat doit être relativisé compte-tenu du contexte climatique très clément de l'hiver 2014. Dans le cadre d'un scénario prenant en compte l'ensemble des politiques et mesures décidées et mises en œuvre avant le 1^{er} janvier 2014 (scénario « AME 2015 »), ces émissions baisseraient en France entre 2005 et 2020 pour atteindre 346 millions de tonnes. La France respecterait donc le plafond européen fixé à 359 millions de tonnes. L'engagement de réduction des émissions de 14% pris par la France sur ces secteurs apparaît donc réaliste : l'objectif d'atténuation du paquet énergie-climat est en voie d'être atteint dès lors que le rythme des efforts correspondant est maintenu.

Le rapport d'avancement remis fin 2015 à la Commission européenne indique que la part de l'énergie renouvelable dans la consommation finale brute d'énergie était de 14,3 % pour l'année 2014, soit un retard de 1,7% sur la cible de 16% prévue initialement à cet horizon. Malgré la bonne progression des énergies renouvelables dans le secteur électrique et dans celui des transports entre 2013 et 2014, qui permet de rattraper une partie du retard déjà constaté sur 2013, l'écart s'accroît dans le secteur du chauffage et du refroidissement. L'objectif de 23 % en 2020 est ambitieux et l'effort restant à réaliser d'ici 2020 reste important. Les nouveaux objectifs fixés dans les programmations pluriannuelles des investissements, repris dans la programmation pluriannuelle de l'énergie, contribueront à les atteindre. Un nouveau rapport sur les progrès réalisés par la France dans le domaine des énergies renouvelables sera remis à la Commission européenne fin 2017.

La consommation finale énergétique a baissé de 5 millions de tonnes équivalent pétrole entre 2008 et 2009 principalement en raison de la crise économique, atteignant 155 millions de tonnes équivalent pétrole. Après une phase de stabilisation, la consommation finale énergétique corrigée des variations climatiques, en baisse continue depuis trois ans, recule légèrement (-0,7 %) pour atteindre 150 millions en 2014. L'ensemble des consommations finales énergétiques sectorielles sont en baisse, à l'exception du secteur des transports où elle augmente très légèrement (+0,2%). L'intensité énergétique finale diminue de 0,8 % en 2014 par rapport à 2013, après correction des variations climatiques. Hors usages non énergétiques et hors transport aérien international, la consommation énergétique de la France en 2014, corrigée des variations climatiques, s'élève à 236,9 millions de tonnes équivalent pétrole en énergie primaire et à 144,3 en énergie finale. L'objectif pour 2020 est néanmoins très

ambitieux et ne pourra être atteint que grâce à une montée en puissance très rapide des mesures engagées.

2. Plusieurs initiatives et négociations en cours

Plusieurs initiatives et négociations sont actuellement en cours au niveau européen.

La transition européenne vers une économie bas carbone impliquant, notamment, de développer un secteur des transports économe en énergie et à faibles émissions de carbone, la Commission européenne a publié le 20 juillet 2016 une communication pour une stratégie européenne pour une mobilité à faible taux d'émission. La France soutient les propositions de la Commission européenne, visant à prolonger le travail engagé pour réduire les émissions de CO₂ des véhicules au-delà de 2020, et prendre des mesures visant à réduire les consommations des véhicules utilitaires lourds, des autobus et des autocars.

Le report modal au profit des modes de transport peu émetteurs doit être favorisé tout comme l'intermodalité. Ces propositions permettent de relayer les mesures de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte, adoptée le 22 juillet 2015, pour placer le développement des transports intelligents et les modes de déplacement propres comme essentiels pour parvenir à des transports plus propres et à une mobilité économe en énergie. Elle encourage également les déplacements en mode non motorisé, tels que le vélo ou la marche, qui sont partie intégrante d'une mobilité durable.

Pour ce qui concerne la politique énergétique de l'Union européenne, les années 2015 et 2016 ont été marquées par le lancement et les premières étapes de la mise en œuvre de l'Union de l'énergie. Dans ce cadre, la France a souligné que l'Union de l'énergie devait reposer de façon équilibrée sur trois objectifs prioritaires : la lutte contre le changement climatique, la sécurité énergétique et la compétitivité.

La Commission européenne a publié le 15 juillet 2015 sa proposition sur l'étiquetage de l'efficacité énergétique. Cette proposition vise à informer le consommateur de façon plus claire sur l'efficacité énergétique des produits, en proposant une nouvelle échelle d'étiquetage énergétique unique et simplifiée allant de A à G. Elle crée également une base de données numérique sur les produits. La France a soutenu cette proposition, notamment dans l'optique de renforcer la lisibilité de l'étiquetage des produits pour le consommateur. Un accord sur ce texte a été obtenu au Conseil et les négociations se sont engagées avec le Parlement européen. L'ambition française est d'avancer aussi vite que possible sur la mise en œuvre du cadre énergie-climat 2030. La révision du règlement étiquetage en fait partie intégrante : il sera un outil précieux pour atteindre les objectifs d'efficacité énergétique que l'Union s'est donné.

La Commission européenne a présenté le 16 février 2016 son paquet relatif à la sécurité des approvisionnements. Ce paquet comprend deux textes législatifs avec les révisions du règlement sur la sécurité des approvisionnements en gaz et de la décision relative aux accords intergouvernementaux, ainsi que deux communications, sur la stratégie en matière de chauffage et de refroidissement et la stratégie relative au gaz naturel liquéfié (GNL) et au stockage de gaz.

La France a plaidé pour que la sécurité énergétique soit un volet du cadre énergie-climat 2030. La France a notamment plaidé pour préserver un équilibre entre les principes de solidarité et de responsabilité. En effet, la sécurité d'approvisionnement relève d'abord de la responsabilité de chaque État membre. Toutefois, l'Union européenne peut inciter les États membres à diversifier leurs sources et aider notamment les États membres les plus vulnérables, afin qu'à l'avenir, plus aucun ne dépende d'un seul fournisseur d'énergie. S'agissant du règlement sur la sécurité des approvisionnements en gaz naturel, la France souhaite disposer d'un mécanisme opérationnel de solidarité et conserver un système efficace pour la gestion de crise. Elle propose de focaliser le renforcement de la coopération régionale là où elle est le plus utile, à savoir l'analyse des risques communs. Elle privilégie le maintien de plans nationaux de gestion de crise, des actions simples et une chaîne de décision clairement identifiée étant requises pour faire face à une crise. S'agissant de la décision relative aux accords intergouvernementaux, la France a approuvé l'orientation générale dégagée au Conseil des ministres du 6 juin 2016. Ainsi, l'accord prévoit que le champ d'application de la décision s'étend aux accords intergouvernementaux avec un pays tiers qui portent sur l'achat, le commerce, la vente, le stockage ou la fourniture d'énergie ainsi que sur la construction ou l'exploitation d'infrastructures énergétiques avec une connexion physique avec au moins un État Membre. Il prévoit également la notification *ex ante* obligatoire d'un projet d'accord sur le gaz en vue d'une évaluation par la Commission. La possibilité pour les États membres de notifier les projets d'accords portant sur les autres énergies en amont de leur signature reste ouverte (comme c'était le cas avec la décision existante qui prévoit cette option). Aucune obligation n'est prévue pour les accords non contraignants. La France défendra cet accord lors de la négociation avec le Parlement européen.

En outre, la Commission a prévu de publier rapidement son paquet « efficacité énergétique ». La France estime que l'efficacité énergétique doit être la clé de voûte pour atteindre nos objectifs, tant en termes de climat que de sécurité énergétique et de compétitivité de nos économies : réduire la consommation d'énergie permet à la fois de réduire les émissions de gaz à effet de serre, la dépendance aux hydrocarbures importés et les factures énergétiques. Elle mettra en avant les objectifs portés par la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

Par ailleurs, l'année 2016 sera marquée par la publication au dernier trimestre du paquet sur l'organisation du marché de l'électricité de la Commission

européenne. Ce paquet devrait comporter un certain nombre de textes, dont la révision de la directive sur la sécurité d’approvisionnement en électricité. La France plaidera pour que chaque État membre puisse répondre de façon adéquate et ciblée aux défis de sécurité d’approvisionnement en électricité qui lui sont posés en fonction de l’organisation de son système électrique (renouvellement de parcs vieillissants, gestion de la pointe, impact des renouvelables sur l’ordre de préséance économique, contraintes de réseau...). Ces mécanismes devront pouvoir, par exemple, prendre la forme de mécanismes de capacité. Ce paquet comportera également une initiative sur la gouvernance de l’Union de l’énergie. S’il est convenu qu’elle portera sur les cinq piliers de l’Union de l’énergie, la France accordera une attention particulière à l’atteinte des objectifs du cadre énergie climat 2030 : réduction des émissions de gaz à effet de serre, efficacité énergétique et énergies renouvelables. La France sera également attentive à ce que les plans nationaux soient des documents stratégiques et concis et qu’ils établissent une différenciation nette entre ce qui relève de l’atteinte des objectifs énergie-climat pour 2030, et ce qui relève des autres dimensions.

Enfin, dans le domaine nucléaire, la France avait demandé l’ajout d’un point divers sur la sécurité des approvisionnements en radio-isotopes. Ces derniers sont utilisés en médecine nucléaire pour des diagnostics par imagerie et parfois pour des traitements, et sont produit uniquement par sept réacteurs aujourd’hui dans le monde. Des pistes d’action pour veiller à la sécurité en approvisionnement de ces éléments sont actuellement discutées en groupe de travail du Conseil des ministres. La Commission européenne pourrait communiquer un plan d’action en la matière à l’horizon de 2018.

3. Les objectifs du cadre énergie climat 2030

Dans la continuité du paquet énergie-climat de 2008, le Conseil européen des 23 et 24 octobre 2014 a adopté un cadre énergie climat à l’horizon 2030. Ce cadre établit trois objectifs, accompagnés de dispositions sur le climat et sur la politique énergétique :

– un objectif contraignant de réduction d’au moins 40% des émissions domestiques de gaz à effet de serre par rapport à 1990, accompagné de nombreux mécanismes de flexibilité et de solidarité dont notamment un double dispositif de soutien à la modernisation du système énergétique des États membres dont le PIB/habitant est le moins élevé ;

– un objectif contraignant pour l’Union Européenne d’au moins 27% d’énergies renouvelables dans le mix énergétique, non décliné en objectifs nationaux.

– un objectif indicatif d’au moins 27% d’amélioration de l’efficacité énergétique (défini par rapport aux projections de consommation d’énergie faites en 2007). Cet objectif est défini au niveau européen et non décliné en objectifs nationaux. Le niveau de l’objectif sera réexaminé en 2020.

La mise en œuvre de ce cadre énergie-climat 2030 est en cours, avec notamment la révision de la directive portant sur le marché carbone européen et la répartition de l'effort entre États membres pour les secteurs non soumis au marché carbone européen.

C'est ce dernier sujet qui est le plus sensible. La réglementation sur le partage de l'effort (*EDS* pour *Effort Sharing Decision* en anglais) est l'un des trois piliers du dispositif européen de lutte contre le réchauffement global, aux côtés du marché carbone européen, en cours de réforme, et de l'utilisation des terres et des forêts, qui fait également l'objet d'une proposition présentée le 20 juillet par la Commission européenne.

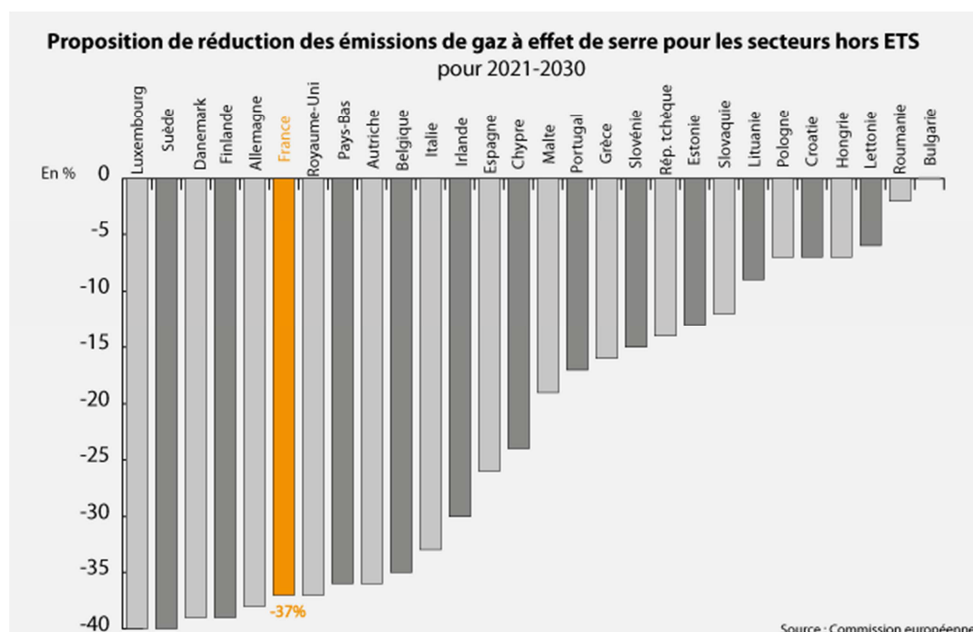
En effet, c'est ce même jour que la Commission européenne a présenté sa proposition fixant pour chaque pays des objectifs contraignants en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour la période 2021-2030 et pour les secteurs qui ne sont pas réglementés par le SEQE.

Il s'agit notamment des secteurs du bâtiment, de l'agriculture (hors émissions de CO₂), de la gestion des déchets et des transports. Ces derniers représentent 60% des émissions européennes en 2014.

Ainsi, pour parvenir à l'objectif global de réduction des émissions d'au moins 40% d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990, il est nécessaire de prévoir une réduction des émissions de 43% d'ici 2030 par rapport à 2005, pour les secteurs de l'industrie et de l'énergie couverts par le marché carbone, et de fixer une réduction des émissions de 30% en 2030 par rapport à 2005 pour les secteurs hors SEQE.

Sur ces derniers secteurs, les objectifs fixés pour 2030 vont de 0% pour la Bulgarie, à -40% pour le Luxembourg ou la Suède. La France, elle, se voit attribuer un objectif de réduction de -37%.

Le tableau suivant présente ces données pour les Vingt-huit.



Ces propositions ont été établies en fonction du PIB par habitant de chaque État sur un critère d'équité qui « *garantit que les États membres à revenus élevés devront atteindre des objectifs plus ambitieux que les États membres à faibles revenus* ». La Commission propose également aux États membres deux nouveaux leviers pour atteindre leurs objectifs.

D'une part, il sera possible de transférer des quotas du marché carbone dans l'*ESD* en respectant un plafond global de 100 millions de tonnes de CO₂. Neuf pays, qui disposent d'une marge réduite (Luxembourg, Suède, Danemark, Finlande, Pays-Bas, Autriche, Belgique, Malte et Irlande) y sont ainsi autorisés.

D'autre part, les États membres pourront aussi utiliser des crédits issus de l'utilisation des terres dans le système *ESD* dans une limite de 280 millions de tonnes de CO₂.

Il est appréciable que ces questions, toujours difficiles, de partage de l'effort n'aient pas été liées à la ratification de l'Accord de Paris.

Par ailleurs, la proposition relative à l'intégration de l'utilisation des terres dans le cadre d'action de l'Union européenne pour le climat et l'énergie à l'horizon 2030, prévoit l'application de la « *règle du bilan neutre ou positif* », selon laquelle les émissions de CO₂ provenant de l'utilisation des terres doivent être comptabilisées et entièrement compensées par des absorptions équivalentes de CO₂ présent dans l'atmosphère.

4. La question du *Brexit*

Comme cela a été évoqué dans le cadre de plusieurs auditions, le *Brexit* soulève une difficulté pour les négociations sur les textes climatiques dans la

mesure où tant qu'il n'est pas intervenu, le Royaume-Uni continue d'y prendre part.

C'est tout à fait paradoxal car un pays qui n'aura peut-être pas vocation à appliquer un dispositif prend part à la définition de son architecture.

5. Le point d'appui de la coopération franco-allemande

a. Une ambition politique réaffirmée

Les gouvernements allemands et français ont manifesté leur volonté de collaborer de manière étroite lors du Conseil des ministres franco-allemand du 19 février 2014, volonté qui s'est traduite par la création d'un Groupe à Haut Niveau (GHN) franco-allemand en matière d'énergie. Depuis, plusieurs réunions ont lieu annuellement, dont la dernière en avril 2016. Elles permettent également de préparer les éléments relatifs à l'énergie étudiés lors des Conseils des ministres franco-allemand.

Les deux pays se sont ainsi accordés sur l'importance du maintien d'un contact régulier à leur niveau car étant engagés dans une transition énergétique et, quoi qu'ayant des bouquets électriques différents, ils sont confrontés à des défis similaires, notamment en matière de sécurité d'approvisionnement et de développement et d'intégration des énergies renouvelables.

Plusieurs thématiques sont ainsi abordées dans le cadre de ce groupe, en vue d'établir lorsque cela est possible des positions communes, pouvant notamment être portées dans les débats européens. Ces thématiques sont les suivantes :

– les énergies renouvelables : mécanismes de soutien de type complément de rémunération, appels d'offres, révision de la directive de 2009 relatives aux énergies renouvelables. Le GHN a ainsi porté des positions communes en avril 2016 auprès de la Commission européenne en vue de défendre les enjeux liés au développement des énergies renouvelables ;

– la sécurité d'approvisionnement : intégration des énergies renouvelables au système électrique (règles d'équilibrage, coûts de raccordement, etc.), critères de défaillance dans chaque pays et marché de capacité ;

– l'architecture du marché de l'électricité, dans le cadre notamment de la révision de la directive « *market design* » ;

– la coopération sur des projets définis, notamment la coopération en Mer du Nord.

b. La coopération industrielle

Plusieurs coopérations franco-allemandes existent au niveau industriel, notamment en matière d'énergies renouvelables. À titre d'illustration, les exemples suivants peuvent être cités.

La plateforme énergétique franco-allemande est un projet commun de l'Agence française de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie - ADEME - et de l'Agence allemande de l'énergie – DENA. En coopération avec les acteurs politiques, le monde de l'entreprise, les milieux scientifiques et la société dans son ensemble, cette plateforme élabore des projets bilatéraux relatifs à la transition énergétique. L'Office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE) soutient le travail de la plateforme en informant les acteurs des deux pays sur l'actualité politique relative aux énergies renouvelables et à leurs sujets connexes.

Par ailleurs, en vue de récompenser les coopérations entre entreprises et instituts de recherche français et allemands dans le secteur de la transition énergétique, la DENA, l'ADEME et l'OFATE ont créé le Prix franco-allemand de l'innovation pour les énergies renouvelables.

Ce prix vise à identifier les entreprises et instituts de recherche qui, aujourd'hui déjà, œuvrent dans le cadre d'un partenariat franco-allemand à relever les défis de la transition énergétique ou ont développé une idée de projet s'inscrivant dans ce contexte. Le prix franco-allemand de l'innovation pour les énergies renouvelables permet de distinguer des projets exemplaires, qui pourront être une source d'inspiration pour de nouvelles coopérations.

Dans un autre domaine et dans le cadre du deuxième appel à projets européen « NER 300 », créé en 2008 sous présidence française dans le cadre du 3ème paquet énergie-climat, la France a soumis en juillet 2013 quatre projets à la Commission européenne, parmi lesquels le projet franco-allemand de géothermie profonde « Geostras » porté par *Fonroche Géothermie* a été déclaré lauréat. Ce projet fera ainsi l'objet de subventions européennes à hauteur de 17 millions d'euros.

Dans le domaine éolien, il faut mentionner la fabrication de mâts d'éoliennes Siemens par *Francéole*, entreprises qui ont signé en juin 2013 un accord permettant à *Francéole* de fabriquer les mâts d'éoliennes terrestres Siemens pour de futurs projets de parcs. Le groupe allemand a déjà livré en France une quinzaine de parcs éoliens terrestres pour une puissance de plus de 300 mégawatts. Les mâts seront fabriqués sur le territoire français dans les usines de *Francéole*, notamment celle de Dijon.

Présent en France depuis huit ans et produisant plus du quart des éoliennes installées en France *Enercon* est la première place des fabricants d'éoliennes sur le marché français. Il a installé plus de 1 000 éoliennes pour une puissance installée supérieure à 1 900 mégawatts en France. La société emploie aujourd'hui plus de 500 personnes en France et dispose de vingt-cinq centres de maintenance sur le

territoire français. En octobre 2012, *Enercon* a inauguré une nouvelle usine de production de mâts béton (département Oise). Elle emploie 90 salariés.

c. L'Office franco-allemand pour les énergies renouvelables (OFAENR)

Le Bureau de coordination des énergies renouvelables (BCER) a été créé en 2006. Il était initialement cantonné à la promotion de l'éolien puis a élargi ses activités en 2011 à l'énergie solaire photovoltaïque puis à l'ensemble des champs des énergies renouvelables.

En mai 2013, le BCER a évolué en Office franco-allemand pour les énergies renouvelables avec un élargissement à la biomasse et le renforcement de son rôle de plateforme d'échange dans le domaine de la recherche énergétique (coordination d'actions lancées sur le volet R&D et mise en relation des industriels).

En février 2014, les missions de l'OFAENR ont évolué en vue de « couvrir notamment l'industrialisation des technologies nécessaires à la transition énergétique ». Concrètement, l'Office a élargi ses activités en 2014 aux domaines des réseaux et du stockage de l'énergie.

Enfin, en janvier 2016, l'OFAENR est devenu l'Office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE) avec le renforcement des sujets « systèmes et marchés », notamment flexibilité du système électrique et l'ajout de nouveaux sujets liés à la transition énergétique (efficacité énergétique, chaleur renouvelable et mobilité).

Les objectifs fixés à l'Office sont les suivants : traiter de thèmes d'intérêt commun entre les deux pays relatifs aux énergies renouvelables et aux sujets connexes ; encourager l'échange d'informations dans ces domaines ; encourager la coopération franco-allemande pour l'élaboration de politiques publiques communes et de projets conjoints ; apporter son soutien aux autorités publiques et aux entreprises établies en France et en Allemagne ; contribuer au développement d'un réseau franco-allemand.

L'Office compte douze salariés : un directeur basé à Paris, une directrice adjointe basée à Berlin, 7 chargés de mission basés à Berlin et 2 chargés de mission basés à Paris. L'évolution de 2016 ne devra pas conduire à l'embauche d'effectifs supplémentaires.

En termes d'activités, annuellement, l'OFATE est à l'origine de plusieurs dizaines de publications (65 en 2015) et d'une vingtaine de manifestations, auxquelles s'ajoutent les contributions ponctuelles : mises en relation, réponses aux adhérents, contributions externes, etc.

Le programme de travail de l'Office pour l'année 2017 est composé de neuf conférences et de quatre événements, sur les sujets suivants : les nouveaux mécanismes de soutien et appels d'offres en France et en Allemagne ; l'intégration

sectorielle de la transition énergétique : quels enjeux, quels potentiels ? ; les impacts des parcs éoliens : balisage, émissions sonores et infrasons ; les quartiers intelligents en France et en Allemagne ; les appels d'offres pour le photovoltaïque en France et en Allemagne ; la chaleur renouvelable au service de la transition énergétique ; la digitalisation de la transition énergétique en France et en Allemagne ; le photovoltaïque en France ; l'éolien en France ; le biogaz intelligent : les atouts du biogaz et de sa commercialisation ; la création de valeur ajoutée des parcs éoliens dans les communes ; la maintenance et l'exploitation des parcs photovoltaïques ; le développement et le financement du réseau de transmission.

D. LE PRIX DU CARBONE

1. Un double enjeu : modifier les rapports de prix au sein des énergies fossiles et entre les énergies carbonées et les énergies décarbonées

Le prix du carbone présente un intérêt différent selon son niveau.

À un niveau intermédiaire, il permet d'inverser la hiérarchie des coûts entre le gaz naturel et le charbon, notamment pour les centrales électriques.

C'est très avantageux pour les objectifs climatiques, car dans l'ensemble, une centrale fonctionnant au gaz naturel émet deux fois moins de CO₂ qu'une centrale au charbon. Cette transition entre le charbon et le gaz naturel est estimée autour de 30 euros la tonne en l'état.

À un niveau plus élevé, il permet de rendre plus compétitive dans presque tous les cas de figure l'électricité d'origine renouvelable.

Ainsi, selon les éléments communiqués au rapporteur par Engie, le calcul du prix implicite du carbone fait apparaître un niveau de 70 euros la tonne pour parvenir à une énergie largement décarbonée.

Au-delà, les coûts marginaux grimpent, notamment parce que l'ajustement des capacités sur les périodes de pointe exige des investissements considérables.

2. Une mise en œuvre encore parcellaire et fragmentaire au niveau mondial

a. Deux instruments complémentaires : taxation et mécanisme de marché

Les mécanismes de tarification du carbone sont multiples et peuvent faire état d'un prix explicite du carbone, avec une taxe carbone ou un marché carbone, ou d'un prix implicite du carbone, comme c'est le cas avec les normes ou des subventions.

Si taxe carbone et marché carbone sont souvent présentés comme une alternative réciproque, il apparaît qu'en pratique les deux outils peuvent coexister.

Par exemple, les sources d'émissions concentrées peuvent être traitées par un marché carbone et les sources d'émissions diffuses peuvent être soumises à une taxe.

Ainsi, dans l'Union européenne, la mise en œuvre du SEQE a conduit les États membres ayant une taxe carbone à en adapter l'assiette en exemptant dans la plupart des cas les installations couvertes par le marché carbone européen.

b. Le triplement en dix ans de la part des émissions mondiales couvertes par un mécanisme de tarification explicite du carbone, à raison de 13% en 2016

i. Les marchés carbone

Depuis l'établissement du Protocole de Kyoto en 1997, de nombreuses initiatives visant à établir des marchés carbone sont intervenues dans le monde, au premier rang desquelles le marché carbone européen SEQE en 2005. Ils couvrent aujourd'hui près de 9% des émissions mondiales.

Les dernières années ont été particulièrement actives avec les réformes structurelles pour le marché carbone européen, la connexion effective entre les marchés californien et québécois, et plus récemment la confirmation par l'Ontario d'un marché carbone qui se connecterait avec la Californie et le Québec, dans le cadre d'un objectif de réduction de 15% en 2020 et de 37% en 2030 par rapport à 1990. La Chine, où des pilotes de marchés carbone existent à Beijing, Guangdong, Shanghai, Shenzhen, Tianjin, Chongqing, Hubei, a également confirmé l'annonce d'un marché national qui serait lancé en 2017.

Aux États-Unis, la mise en place d'un marché carbone à l'échelle fédérale demeure peu probable à court terme, mais des marchés régionaux de quotas d'émissions existent. Le marché *Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)* instauré en 2009, est en place dans neuf États (Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New York, Rhode Island, et Vermont), et couvre les émissions des centrales électriques de la région avec l'objectif d'aboutir à une baisse de 45% des émissions entre 2005 et 2020. Les montants encaissés par les pouvoirs publics lors des enchères sont réinvestis dans des programmes d'efficacité énergétique et soutiennent le développement des énergies renouvelables. Le *California Cap-and-Trade Program* a été initié en 2012 et couvre 85% des émissions de gaz à effet de serre avec l'objectif de revenir en 2020 aux niveaux d'émissions de 1990. L'Administration Obama, par le biais de l'Agence de protection de l'environnement (*EPA* en anglais) a publié en 2015 le *Clean Power Plan* qui amènerait à fixer pour chaque État les niveaux de réduction d'émissions à atteindre d'ici 2030 pour les centrales électriques à combustible fossile (devant conduire à une baisse globale des émissions de 32% par rapport à 2005). Cette réglementation laisserait le soin aux États de proposer un plan stratégique de réduction des émissions, et ouvre également la voie à la mise en place potentielle de marchés d'échanges de quotas d'émissions.

Le marché carbone de la Corée du Sud a démarré le 1^{er} janvier 2015.

Par ailleurs, la Colombie britannique (Canada) a lancé en 2016 un marché carbone sectoriel pour couvrir les installations de production de gaz naturel liquéfié (additionnel à la taxe carbone). La Thaïlande a annoncé en avril 2016 un marché carbone (sans date de lancement à ce stade) grâce à un financement de la banque mondiale dans le cadre du *PMR (Partnership for market readiness)*. Au Vietnam en octobre 2015, également grâce à un financement du PMR, un programme incluant un marché carbone pour le secteur de l'acier a été approuvé par le premier ministre. Par ailleurs, la ville de Tokyo, qui avait établi le premier marché carbone à l'échelle d'une agglomération, a connecté son marché carbone avec celui de Saitama.

L'Australie a annoncé l'introduction en juillet 2016 d'un mécanisme de plafonnement des émissions pour ses installations les plus émettrices, en complément du fonds pour la réduction des émissions (*ERF – Emissions reduction fund* en anglais) en place depuis 2014. Enfin, depuis 2016, les travaux s'accélérent en vue de la révision du marché carbone de la Nouvelle-Zélande avec un effet important sur le prix du quota d'émissions, qui dépassait les 13 dollars à l'été 2016 (prix du marché carbone européen à cette échéance : 5 dollars).

La part des émissions mondiales couvertes par un mécanisme de tarification du carbone (taxes et marchés) a été multipliée par trois en 10 ans pour couvrir autour de 7 milliards de tonnes de CO₂, soit 13 % des émissions globales.

Il existe à l'heure actuelle environ 20 marchés carbone (dont les 7 pilotes régionaux chinois) avec des prix du quota d'émissions variant de 31 dollars la tonne (pour Tokyo/Saitama) à moins de un dollar (pour le pilote de Shanghai – on notera toutefois que le pilote de Beijing se situe dans une zone de prix autour de 6 dollars, soit le niveau actuel pour le marché carbone européen).

La Chine annonce le lancement de son marché carbone national pour 2017. Depuis 2014, de nombreuses annonces en font état. Il débiterait en 2017. Ce marché national devrait être pleinement effectif d'ici 2020 et couvrirait des émissions de l'ordre de 3 à 4 milliards de tonnes sur les émissions dues à la combustion d'énergie en Chine en 2012, qui était de 8,3 milliards de tonnes.

Le marché carbone national chinois laisserait un rôle important aux provinces. Aujourd'hui, avec le développement des sept marchés pilotes initiés entre 2013 et 2014, la couverture des émissions se fait pour l'instant sur des règles de fonctionnement différentes. La couverture des émissions totales par ces marchés varie de 35% à 60% selon les marchés. Les prix s'établissent entre un et six dollars la tonne.

ii. Les taxes carbone

Deux grandes vagues de mises en place de taxes carbone peuvent être distinguées : la première dans les années 90 dans les pays nordiques (Finlande,

Norvège, Suède, Danemark) et la seconde, à compter de 2008, moins ciblée géographiquement. Ces réformes introduisaient également en général des baisses de prélèvements. Ainsi, la Suède a, à la suite de sa réforme fiscale de 1991, réduit l'impôt sur le revenu d'un total de 9,5 milliards d'euros (soit 4,5% du PIB). Les taux moyens d'impositions ont été réduits de 30% voire de 50% pour les hauts revenus. Cette réduction a été en partie couverte par une augmentation de la TVA sur les produits énergétiques et l'instauration de taxes sur le CO₂ et le SO₂. Il en a été de même au Danemark.

La deuxième vague s'inscrit dans le cadre de la crise économique débutée en 2008 qui, dans certains cas, comme en Irlande, s'est accompagnée d'une réforme fiscale. Il est à noter que les différentes composantes (prix, assiette et exemptions) sont à prendre en compte dans l'analyse des taxes carbone mises en place.

Il existe à l'heure actuelle une vingtaine de pays ayant en place une taxe carbone dont les montants varient jusqu'à 137 dollars la tonne pour la Suède. Depuis 2014, la France, le Mexique et le Portugal ont mis en place des taxes carbone. D'ici 2017, le Chili et l'Afrique du sud ont prévu la mise en place de taxes carbone.

Pour la France, l'article 32 de la loi de finances pour 2014 introduit au sein des taxes intérieures de consommation (TIC) une part proportionnelle aux émissions de CO₂ des produits fossiles.

En 2014, la composante carbone a été introduite sans augmentation des taux de TIC lorsque ceux-ci dépassaient déjà 7 euros par tonne. Seuls le fioul lourd, le gaz naturel et le charbon ont vu le niveau de leur taxation augmenter. En 2015 et 2016, la hausse de la composante carbone a été appliquée à l'ensemble des produits avec un taux fixé respectivement à 14,5 euros la tonne de CO₂ et 22 euros la tonne. Dans le cadre de la loi n°2015-992 relative à la transition énergétique pour la croissance verte adoptée en août 2015, la trajectoire à l'horizon 2030 a été définie avec un taux fixé à 100 euros la tonne et les valeurs pour les années 2017 à 2020 ont été précisées (30,5 euros la tonne en 2017, 39 euros la tonne en 2018, 47 euros la tonne en 2019 et 56 euros la tonne en 2020).

EXEMPLES DE TAXE CARBONE EN 2016

Pays	Date	USD/tCO ₂ en 2016	Secteurs
Finlande	1990	62 à 66 (2015 : 48 à 64)	Charbon, essence, diesel, fuel lourd, gaz naturel
Norvège	1991	4 à 53 (2015 : 3 à 52)	Essence, diesel, fuel lourd, gaz naturel, GPL
Suède	1991	137 (2015 : 130)	Charbon, essence, diesel, gaz naturel, GPL
Danemark	1992	26 (2015 : 25)	Charbon, essence, diesel, électricité (consommation), fuel lourd, gaz naturel, GPL
Slovénie	1996	20 (2015 : 19)	Tous les combustibles (dont composés organiques) à l'exception de la biomasse pour la chaleur
Suisse	2008	88 (2015 : 62)	Combustibles fossiles pour chauffage et éclairage, production d'électricité.
Colombie Britannique	2008	23 (2015 : 23)	Consommateurs de combustibles et de tourbe et de pneus brûlés pour de la chaleur ou de l'énergie
Islande	2010	9 (2015 : 8)	Tous les combustibles fossiles importés et produits ou transformés
Irlande	2010	23 (2015 : 22)	Essence, diesel, fuel lourd, gaz naturel
Japon	2012	3 (2015 : < 1)	Utilisation de tous les combustibles fossiles, avec exemption partielle pour certaines parties des secteurs de l'agriculture, des transports, de l'industrie et de la production d'électricité.
Mexique	2014	1 à 3 (2015 : 1 à 3)	Ventes de combustibles fossiles (hors gaz naturel) et l'importation par les fabricants, les producteurs et les importateurs
Portugal	2015	8 (2015 : 6)	Secteurs non couverts par le marché carbone européen

Sources : Banque mondiale (« State and trends of carbon pricing 2015 »), Ecofys (« Carbon pricing watch 2016 »)

3. Le rôle des instruments de tarification du carbone dans le cadre de l'Accord de Paris

Avec l'Accord de Paris et l'objectif de limiter la hausse des températures à l'échelle planétaire en dessous de 2°Celsius comme de poursuivre les efforts pour limiter l'augmentation à 1,5°Celsius, la tarification carbone a pris une nouvelle dimension qui tend à généralisation.

L'article 6 prévoit ainsi la création d'un nouveau mécanisme de marché qui permettrait des échanges entre pays du résultat de leurs efforts de réduction d'émissions. Le paragraphe 136 de la décision 1/CP.1 reconnaît les vertus incitatives de la tarification du carbone.

Plus de la moitié des contributions nationales déposées évoquent des politiques de tarification du carbone.

Sur proposition la présidente de la COP21, Mme Ségolène Royal, ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat, les chefs d'États participant à la coalition pour le prix du carbone (*Carbon Pricing Leadership Coalition*) ont adopté en avril 2016 un objectif

d'augmenter la couverture des émissions mondiales à 25% en 2020 puis 50% en 2030.

C'est un doublement en cinq ans puisque le niveau actuel est de 13%.

4. Les négociations européennes

a. Une incohérence à corriger entre le prix du carbone et les objectifs climatiques

L'objectif climatique de l'Union européenne se décline ainsi selon plusieurs échéances :

– 2020 : la réduction de 20% des émissions par rapport à 1990 (cet objectif se traduit par un sous-objectif de réduction de 21% en 2020, par rapport à 2005, des émissions couvertes par le marché carbone) ;

– 2030 : la réduction d'au moins 40% des émissions par rapport à 1990 (ceci correspond à un sous-objectif de réduction de 43% en 2030 par rapport à 2005 des émissions couvertes par le marché carbone) ;

– 2050 : la réduction de 80 à 95% des émissions par rapport à 1990 (la fourchette basse de réduction de 80% correspondrait à 90% de réduction des émissions couvertes par le marché carbone en 2050 par rapport à 2005). Cet objectif est lui-même en lien avec la contribution de l'Union européenne en vue d'un objectif de maintenir l'augmentation de la température mondiale moyenne en-dessous de 2°Celsius par rapport à l'ère pré-industrielle .

Le prix actuel du quota dans le marché carbone n'est pas cohérent avec cet objectif, à raison de 5,87 euros la tonne de CO₂ à la date de la rédaction du présent rapport.

En effet, les niveaux exigés pour l'atteindre sont les suivants :

– à l'horizon 2030, l'analyse d'impact de la Commission européenne sur nos objectifs climatiques et énergétiques européens pour 2030, estime nécessaire un prix carbone situé entre 22 euros et 40 euros la tonne de CO₂ ;

– à l'horizon 2050, l'analyse d'impact de la Commission européenne accompagnant la feuille de route pour une économie bas carbone, estime à plus de 100 euros la tonne le niveau nécessaire ;

– enfin, dans l'étude d'impact de la directive sur le marché carbone, la Commission européenne reconnaît elle-même que le plafond des émissions autorisées proposé ne conduit pas l'Europe à réduire ses émissions de façon cohérente avec notre objectif pour 2050 (il devrait diminuer de 2,4% par an alors que nous sommes à 2,2%).

En outre, sur le fond, une étude réalisée sur la période 2008-2012 a estimé qu'environ 30% des réductions d'émissions sur le périmètre considéré seraient dues à la crise économique, et environ 60%, seulement, au développement des énergies renouvelables et aux améliorations d'efficacité énergétique.

Une réforme du SEQE est donc nécessaire.

b. La proposition de la Commission européenne pour l'après-2020

C'est en 2015 que la Commission européenne a présenté sa proposition pour la réforme du fonctionnement du SEQE après 2020.

L'objectif a été d'une réduction de 43% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005, en ligne avec l'objectif d'une réduction de 40% des émissions par rapport à la stratégie énergie climat.

Le niveau de réduction des émissions a donc été prévu pour s'accélérer, de 1,74% à 2,2% par an, soit une réduction sur dix ans du niveau des émissions de 556 millions de tonnes de CO₂, niveau équivalent aux émissions annuelles du Royaume-Uni.

La proposition prévoit aussi une révision du système d'allocations gratuites pour les secteurs à fuite de carbone, des allocations également gratuites pour les installations nouvelles ou en expansion, et des souplesses pour mettre en cohérence ces allocations avec la production.

Au total, les quotas gratuits sont de l'ordre de 6,3 milliards de tonnes sur la période 2021-2030.

Des mécanismes de soutien seraient créés pour aider la modernisation du secteur de l'énergie en vue d'une transition vers l'économie bas carbone.

Cette proposition est toujours en cours de négociation, mais il lui manque un élément essentiel, qui est un dispositif de régulation par les prix, et non seulement par les quantités.

c. Le prix minimum du carbone : l'exemple du Royaume-Uni et peut-être de la France pour un effet d'entraînement au niveau européen

i. Le dispositif en vigueur au Royaume-Uni

Le Royaume-Uni a mis en place en 2013 un mécanisme de prix plancher national pour le secteur électrique, pour le CO₂. Ce dispositif appelé *carbon price support* (CPS) consiste en une taxe additionnelle de 18 livres la tonne sur la production d'électricité à base de combustibles fossiles.

Afin de limiter la possible perte de compétitivité des secteurs industriels en raison de la répercussion des coûts au titre de son prix plancher sur les prix de

l'électricité, le Royaume-Uni a mis en place un dispositif de compensation qui a été notifié à la Commission européenne en février 2014 et validé en mai 2014.

- ii. Les travaux en France dans la perspective d'un dispositif présenté dans le projet de loi de finances rectificative pour 2016, en fin d'année

En France, des travaux sont en cours pour instaurer au niveau national un prix minimum pour le carbone.

Elles pourraient peut-être conduire au dépôt d'un amendement dans le cadre de l'examen du projet de loi de finances rectificative pour 2016, en fin d'année.

Deux éléments alternatifs sont examinés.

Le premier consisterait à supprimer l'exonération de taxe intérieure de consommation dont bénéficie actuellement le charbon utilisé pour la production d'électricité. Il ne viserait que les centrales à charbon.

Son taux serait fixé de façon à atteindre un signal prix de 30 euros par tonne de CO₂, en tenant compte du coût des quotas SEQE.

Une telle démarche pourrait cependant comporter des risques juridiques vis-à-vis du droit constitutionnel et du droit de l'Union européenne.

Le second scénario consisterait à moduler la fiscalité applicable aux installations de production d'électricité en fonction du niveau d'émission de CO₂.

L'interruption du recours aux centrales à charbon en France aurait un bilan positif : les émissions nationales seraient réduites de 8 millions de tonnes, et les émissions importées seraient de l'ordre de 4 millions de tonnes.

Toutefois, il semble que l'on s'acheminait vers un abandon de cette idée au moment de la rédaction du présent rapport.

- iii. Un effet d'entraînement au niveau européen ?

Si la France met en place un dispositif de prix minimum pour le carbone, elle se joindra au Royaume-Uni.

Idéalement, les deux pays entraîneraient l'Union européenne. Cependant, les difficultés des négociations climatiques montrent qu'une telle hypothèse n'est guère réaliste, en l'état, et il faut le déplorer.

d. L'intérêt d'un « corridor carbone »

En mars dernier, la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des négociations internationales sur le climat, a demandé à MM. Pascal Canfin, Gérard Mestrallet et Alain Grandjean de lui faire des propositions

concrètes sur la mise en place d'un prix du carbone permettant d'orienter les investissements des citoyens, des élus, des entreprises vers les projets et les produits les plus favorables au climat. En particulier, la mission devait examiner la mise en place d'un corridor de prix dans le cadre du marché carbone européen, tel que proposé par les autorités françaises en février 2016.

Le rapport de la mission a recensé 10 propositions opérationnelles, notamment pour introduire un corridor de prix du carbone au niveau européen sous la forme d'un prix minimum et d'un prix maximum des enchères de quotas.

Il démontre que le SEQE et le prix carbone qui en découle, malgré les réformes qui ont été menées (décision de modification du calendrier des enchères –« *Backloading* » en anglais – votée en 2014 et mise en place d'une réserve de stabilité du prix du marché votée en 2015), sont insuffisants.

Il conclut donc qu'il est nécessaire de compléter le dispositif actuel du marché par un mécanisme de corridor de prix pour donner plus de visibilité aux acteurs économiques et accélérer les réductions d'émissions de gaz à effet de l'Union européenne.

Avec un prix minimum et un prix maximum, le corridor de prix viendrait jouer le rôle de « corde de rappel » sur le niveau de prix pour déclencher au plus vite les investissements vers les technologies bas carbone. Il compléterait les dispositifs déjà décidés visant à réduire la quantité de quotas en circulation, en donnant un signal clair aux investisseurs en Europe.

Plusieurs parlementaires européens ont d'ores et déjà déposé des amendements en ce sens dans le cadre de la révision en cours de la directive sur le marché carbone européen pour l'après-2020.

Dans ce contexte, la France soutiendra au sein du Conseil cette proposition qui doit permettre à l'Union européenne de respecter ses objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre cohérents avec l'Accord de Paris sur le climat.

Il faut regretter qu'elle ne soit pas, en l'état, suivie dans cette voie.

E. LE « VERDISSEMENT » DES AUTRES ACCORDS INTERNATIONAUX EN FAISANT PRÉVALOIR L'ACCORD DE PARIS

Lors de leur audition, les différentes associations ont regretté que l'Accord de Paris ne prime pas sur les autres traités et accords internationaux.

Cet élément a été repris par M. Nicolas Hulot, qui a estimé très précisément que le traité de libre-échange entre l'Union européenne et le Canada, le traité dit *CETA* pour *Comprehensive Economic and Trade Agreement*, devienne climato-compatible.

Il est observé que le traité fait la part belle aux énergies fossiles, dont le Canada est un très grand producteur, dans des conditions environnementales parfois sujettes à caution pour ce qui concerne les sables bitumineux de l'Alberta.

En outre, il y a la crainte que la procédure d'arbitrage, en dépit des garanties avancées, ne permette à de très grandes entreprises de remettre en cause les politiques environnementales des États.

Même si le risque n'est pas totalement avéré, la remarque n'est pas dénuée de portée.

Le règlement de la question climatique n'est en effet pas négociable. Il est supérieur aux intérêts privés, et il est même supérieur aux intérêts d'un État en particulier.

La remarquable unanimité dans laquelle a été adopté l'accord de Paris lui donne une transcendance qui n'est que l'expression de la supériorité de l'intérêt collectif international sur tout autre intérêt.

En l'occurrence, la question ne se discute même pas, puisque ce qui est en jeu, c'est le futur de la vie sur terre.

Il serait donc parfaitement fondé de faire dorénavant prévaloir l'élément climatique sur toute autre disposition dans les futurs accords et traités internationaux.

IV. TROIS ÉLÉMENTS CLEFS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE MONDIALE

A. L'ENJEU GÉOGRAPHIQUE

1. L'Afrique : trois transitions simultanées sur la démographie, l'énergie et le développement

a. Les actions et les initiatives

Le 1^{er} décembre 2015, lors de la Conférence Paris Climat, les chefs d'État africains ont lancé l'Initiative africaine pour les énergies renouvelables, qui vise à augmenter la capacité installée du continent en énergies renouvelables de 10 gigawatts d'ici à 2020 et de 300 gigawatts d'ici à 2030. Pour mémoire, la capacité installée de l'Afrique en énergies renouvelables se limitait à 34 gigawatts en 2014.

Le soutien de la France aux projets de développement et d'investissements dans les énergies renouvelables en Afrique se place dans ce cadre.

Lors de la COP21, le Président de la République a annoncé que la France mobiliserait deux milliards d'euros pour le développement des énergies renouvelables en Afrique d'ici 2020.

Avec l'Allemagne, la France a organisé le soutien de 10 bailleurs à l'Initiative africaine sur les énergies renouvelables : France, Allemagne, Commission européenne, États-Unis, Canada, Italie, Pays-Bas, Suède, Japon, Royaume-Uni. Ces bailleurs se sont engagés à mobiliser 10 milliards de dollars pour contribuer à atteindre les objectifs fixés pour 2020.

Pour faciliter sa mise en œuvre, Mme Ségolène Royal, ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat, présidente de la COP21, a présenté un rapport sur l'Initiative africaine pour les énergies renouvelables, lors d'une réunion en marge de l'Assemblée générale des Nations unies (AGNU) le 20 septembre dernier.

Ce rapport contient dix recommandations opérationnelles :

- finaliser une cartographie des initiatives et des programmes existants ;
- identifier une liste de projets prioritaires qui peuvent être mis en œuvre d'ici 2020 ;
- rassembler les partenaires de l'Initiative autour de chaque projet pour diviser les responsabilités ;
- initier un dialogue similaire avec le secteur privé ;

- renforcer la citoyenneté participative en matière d'énergie ;
- impliquer les femmes africaines dans les énergies renouvelables ;
- s'appuyer sur l'Alliance solaire internationale ;
- mettre en place des instruments financiers innovants (notamment le mixage prêts-dons) ;
- anticiper le changement climatique dans les projets ;
- consolider l'unité de mise en œuvre de l'Initiative hébergée et soutenue par la Banque africaine de développement.

À la suite de consultations avec l'ensemble des gouvernements africains et des bailleurs, le rapport de la Présidente de la COP21 recense également 240 projets de développement des énergies renouvelables en Afrique, représentant une capacité installée potentielle de 45 gigawatts, susceptibles de contribuer aux objectifs de l'Initiative africaine pour les énergies renouvelables. Une centaine est en cours de mise en œuvre ou d'instruction par cinq bailleurs (France, Allemagne, Suède, États-Unis, Commission européenne), représentant un investissement financier de 4,5 milliards de dollars et contribuant à l'installation de 5,7 gigawatts de capacités en énergies renouvelables sur le continent. Ce résultat, illustrant le respect par les bailleurs des engagements pris à la COP21, a été salué par les chefs d'État africains participant à la réunion du 20 septembre en marge de l'AGNU.

En parallèle, la France intervient pour que l'Union européenne augmente ses moyens consacrés au développement des énergies renouvelables en Afrique. Cela se traduit par un dialogue rapproché avec la Commission européenne et les États membres afin que leurs institutions financières (par exemple, l'agence française de développement (AFD)) soumettent davantage de projets d'énergies renouvelables en Afrique aux facilités européennes de mixage prêts-dons.

Par ailleurs, la France et l'Allemagne travaillent en étroite collaboration avec le groupe de travail sur l'Initiative africaine pour les énergies renouvelables présidé par la Guinée, en tant que coordinatrice de l'Afrique pour les énergies renouvelables (depuis le sommet de l'Union Africaine à Kigali). Il s'agit notamment de contribuer au fonctionnement d'une unité indépendante de mise en œuvre de l'Initiative qui est hébergée par la Banque africaine de développement.

Enfin, la France travaille au développement de projets eux-mêmes :

- à travers son soutien au centre Afrique de l'Initiative « énergie durable pour tous » du Secrétaire Général des Nations unies, qui vise notamment à ce que tous les pays africains développent une liste de projets prioritaires en matière d'énergie renouvelable d'ici 2030 ;
- à travers la création d'une facilité d'aide à la mise en œuvre des contributions nationales pour transformer les objectifs de ces plans d'action en

projets concrets que les bailleurs et le secteur privé pourraient financer – l'énergie étant une composante essentielle de chaque contribution nationale africaine.

b. Les éléments de la réflexion stratégique

Dans le cadre du lancement de la Fondation Énergies pour l'Afrique, M. Jean-Louis Borloo a rappelé la problématique de l'énergie en Afrique.

Le continent compte 1,2 milliard d'habitants, dont la moitié n'ont pour l'instant pas accès à l'électricité. Il va compter un milliard de plus d'ici 2050.

Il faut donc mener de front la transition démographique, la transition énergétique et la transition économique dans le continent.

Plusieurs voies, alternatives ou complémentaires selon le contexte, sont envisageables.

D'un côté, on peut penser aux grands projets, avec le recours au potentiel hydroélectrique, sous-utilisé, du continent.

C'est la problématique du projet barrage d'Inga III, en amont de Matadi, en République démocratique du Congo, qui fait débat, non en raison de ses capacités, de l'ordre de 4 800 mégawatts, mais de son coût, de l'ordre de 8 milliard de dollars, et des conditions de sa réalisation. La Banque mondiale a suspendu en juillet dernier son financement, ayant un point de vue différent de celui du gouvernement sur l'orientation stratégique.

De l'autre, et les professionnels le soulignent, en l'absence de réseau, il y a en Afrique des possibilités d'électrification rapide sur une base décentralisée par des équipements solaires aisément transportables et déployables.

Ce sont clairement ces solutions-là qui permettront de fixer les populations en permettant le développement des territoires, notamment dans la zone sahélienne où l'expansion démographique est la plus forte.

c. Le besoin, en miroir, d'une stratégie plus intégrée pour la France

L'aide au développement exige une stratégie intégrée et c'est dans ce sens qu'il faut se féliciter du rapprochement entre l'Agence française de développement (AFD) et la Caisse des dépôts et consignation, avec la signature d'une convention le 6 décembre prochain.

Cette coordination va même au-delà puisque Proparco, qui fait partie du groupe AFD. Elle laisse cependant à l'écart la COFACE qui pourrait jouer pourtant un rôle essentiel dans le développement énergétique de l'Afrique.

2. L'Asie : la maîtrise des émissions pour les deux pays les plus peuplés du monde

a. La Chine

Premier émetteur mondial de gaz à effet de serre, la Chine a été, en juin 2015, le premier pays asiatique et la première des économies émergentes à soumettre sa contribution nationale.

Cette dernière présente un engagement à réaliser un pic d'émissions de CO₂ au plus tard vers 2030. Elle prévoit également une augmentation de la part d'énergie non-fossiles – renouvelables, nucléaire, biomasse – dans la consommation d'énergie primaire à 20% en 2030, ce qui représente un doublement par rapport au niveau actuel. Cet engagement s'inscrit dans la continuité du précédent objectif de 15% de consommation d'énergie primaire à partir de sources non-fossiles en 2020, que la Chine est en bonne voie d'atteindre.

La contribution précise en outre que l'atteinte du pic d'émission de CO₂ repose sur un objectif de réduction de l'intensité carbone de l'économie chinoise de 60 à 65% de CO₂ par unité de PIB d'ici 2030 par rapport à 2005. Cela représente un renforcement de l'effort de réduction de 40% à 45% d'ici 2020 par rapport au précédent objectif de 2005, adopté en 2009 à Copenhague.

La Chine pourrait atteindre cet objectif à l'horizon 2020, puisqu'elle a déjà réduit de 33,8% ses émissions de CO₂ par unité de PIB entre 2005 et 2014. Enfin, elle s'est engagée à augmenter son stock forestier d'environ 4,5 milliards de mètres cubes d'ici 2030 par rapport au niveau de 2005.

Par ailleurs, le 13^{ème} plan quinquennal, antérieur à la contribution nationale chinoise, prévoit la mise en œuvre d'un marché carbone national. La liste des huit industries qui devraient être couvertes par ce marché carbone national 2017 a été annoncée début 2016 : pétrochimie, chimie, BTP, production d'énergie à partir d'énergie fossile, sidérurgie, industrie des métaux non ferreux, industrie papetière et aviation. La mise en place préliminaire de sept marchés carbone pilotes régionaux (dans les municipalités de Shenzhen, Shanghai, Pékin, Tianjin, Chongqing et dans les provinces du Guangdong et du Hubei) ont permis à la Chine de tester ces mécanismes mais les modalités de transition vers le marché national restent à déterminer.

b. L'Inde

La contribution nationale de l'Inde constitue un engagement sérieux mais prudent. Elle présente un objectif de réduction de l'intensité d'émissions de gaz à effet de serre de l'économie indienne de 33% à 35% d'ici 2030 par rapport à 2005. Elle s'appuie sur un objectif de produire au moins 40% de l'électricité domestique à partir d'énergies non-fossiles d'ici 2030. Ces objectifs sont néanmoins explicitement conditionnés à l'obtention de financements et de transferts de technologies de la part des pays développés.

L'objectif de réduction de l'intensité des émissions à 2030 fait suite au précédent objectif de réduction de l'intensité de 20% à 25% d'ici 2020 par rapport à 2005 (hors agriculture), que l'Inde est en bonne voie d'atteindre. Respecter cet objectif devrait mener les émissions de gaz à effet de serre de l'Inde à au moins doubler par rapport à 2012, pour atteindre environ 6 à 7 milliards de tonnes d'équivalent CO₂ en 2030. L'Inde pourrait ainsi devenir le deuxième pays émetteur mondial de gaz à effet de serre après la Chine entre 2020 et 2030. Malgré cette forte augmentation, les émissions par habitant de l'Inde devraient néanmoins rester faibles et à un niveau inférieur à la moyenne mondiale cohérente avec une limitation « probable » du réchauffement mondial à 2°Celsius.

L'objectif d'atteindre au moins 40% d'énergies renouvelables dans la capacité de production électrique fait suite à l'objectif précédemment annoncé de l'installation de 175 gigawatts de capacité renouvelables d'ici 2022. Ces deux objectifs impliquent un déploiement à grande échelle particulièrement ambitieux des énergies renouvelables dans les 15 prochaines années, même si le charbon devrait continuer à représenter la majorité de la capacité installée, et à fournir la plupart de la production électrique à l'horizon 2030. Le secteur des énergies renouvelables, l'une des priorités du Premier ministre Modi, est en pleine expansion en Inde. En septembre 2014, il a atteint 32,8 gigawatts - soit 13% du mix électrique. Le gouvernement a fixé des objectifs ambitieux de développement de l'énergie solaire, à savoir 100 gigawatts de capacités installées d'ici 2020.

B. L'ENJEU FINANCIER

1. Le Fonds vert

La dotation actuelle du Fonds vert s'établit à 9,9 milliards de dollars sur 10,3 milliards convertis en accords de contribution. Cependant, la dépréciation des contributions sous l'effet des variations de taux de change, en particulier à la suite du *Brexit*, a conduit à demander au secrétariat à préparer des options pour une gestion proactive du risque de change.

Le Conseil du Fonds vert de juin 2016 a porté sur six questions essentiellement : les ressources humaines (processus de sélection du nouveau directeur exécutif du Fonds vert, nomination d'un directeur exécutif intérimaire et autres recrutements) ; l'approbation de nouvelles décisions d'investissement ; le développement d'un portefeuille de projets du Fonds à plus grande échelle ; les progrès dans la mise en œuvre des projets et demandes de soutien aux activités préparatoires (*readiness*) déjà approuvés ; l'accréditation de nouvelles entités de mise en œuvre ; la communication.

C'est sur les nouveaux projets qu'il a pris ses décisions les plus importantes, en en approuvant neuf d'un montant de plus de 250 millions de dollars. Il s'est aussi prononcé pour le lancement d'un appel à projets de 100 millions de dollars dans le cadre d'un programme pilote à l'égard des PME,

plusieurs décisions pour faciliter le déboursement du soutien aux activités préparatoires et l'accès des petits projets, la consolidation du budget de renforcement des capacités (jusqu'à 3 millions de dollars par pays) pour soutenir les processus de planification nationaux d'adaptation, l'allocation de 40 millions de dollars à la facilité de préparation des projets, la définition du cadre de risque initial, le lancement du processus de recrutement du nouveau directeur exécutif du secrétariat, la nomination d'un directeur exécutif intérimaire, et des mesures d'incitation à l'égard du secrétariat.

Ces décisions sont utiles en vue de la COP22, au regard des priorités annoncées par la Présidence marocaine concernant l'adaptation et l'accès à la finance.

L'examen du paquet de nouvelles entités à accréditer, parmi lequel figurait l'agence de crédit à l'exportation coréenne, a dû être repoussé à octobre, en l'absence de politique sur l'accréditation de ces agences. Les décisions sur l'approche programmatique et les indicateurs de performance du Fonds n'ont également pu être conclues.

De manière plus précise, les neuf projets suivants ont été approuvés :

– le financement de lignes de crédit au Salvador pour inciter au développement de mesures d'efficacité énergétique à travers le réseau bancaire local : demande de prêt concessionnel de 20 millions de dollars et de subvention de 1,7 million de dollars par Bandesal, la banque de développement nationale, sur un total de 41,7 millions de dollars (co-financement par prêt de la Bandesal) ;

– l'efficacité énergétique dans les bâtiments en Arménie avec une demande de subvention de 20 millions de dollars sur 30 d'investissement dans le cadre d'un projet présenté par le PNUD ;

– l'adaptation basée sur les écosystèmes en Gambie, avec une demande de 20,5 millions de dollars sur une enveloppe de 25,5 millions (co-financement du gouvernement gambien), dans le cadre d'un projet présenté par le PNUE ;

– le renforcement des services hydro-météorologiques au Mali, avec une demande de subvention de 22,8 millions de dollars sur 29,5 millions, dans le cadre d'un projet présenté par la Banque Mondiale ;

– le renforcement de la résilience des communautés côtières vulnérables au Vietnam, avec une demande de subvention de 29,5 millions de dollars sur 40,5 millions, dans le cadre d'un projet présenté par le PNUD ;

– le soutien à des programmes d'adaptation et d'atténuation dans le bassin de la mer d'Aral en Tadjikistan et en Ouzbékistan, dans le cadre d'une demande de subventions de 19 millions de dollars sur 68,8 (cofinancement AID), le projet étant présenté par la Banque Mondiale ;

– l’adaptation des zones côtières à Tuvalu, avec une demande de subvention de 36 millions de dollars sur 39 millions, dans le cadre d’un projet présenté par le PNUD ;

– le renforcement de la résilience des systèmes de gestion d’eau dans les zones agricoles vulnérables du Sri Lanka : demande de subvention de 38 millions de dollars sur 5 millions (co-financement du gouvernement), dans le cadre d’un projet présenté par le PNUD ;

– le programme d’action climat et de développement du solaire au Chili, avec une demande de prêt non concessionnel de 49 millions de dollars de la facilité secteur privée, sur un investissement total de 255 millions de dollars.

Par ailleurs, le cadre de risque initial a pu être adopté, ce qui devrait permettre de faciliter le développement d’instruments autres que les dons. Le processus d’approbation des projets a par ailleurs été simplifié pour faciliter l’accès des petits projets. En outre, un appel à projets d’une première tranche de 100 millions de dollars sera lancé prochainement dans le cadre du programme pilote à l’égard des PME, afin de contribuer au développement du portefeuille de projets.

Le portefeuille de projets en attente (pipeline) comprend aujourd’hui 41 propositions représentant des demandes potentielles de financement au Fonds vert de 2,4 milliards de dollars sur un total de 6,6 milliards d’investissements.

Les projets dans les pays vulnérables (PMA/PEI/Afrique) représentent 56% des financements demandés au Fonds vert. Les projets d’atténuation représentent 44% des financements, l’adaptation 25% et les projets mixtes 31%. En termes d’instruments 36% sont des demandes de dons, 44% de prêts et 20% de participation en capital.

Le secrétariat a identifié 24 projets et programmes (deux seulement en accès direct) dont le passage en Conseil lui semble envisageable dans l’année à venir. Ils représentent un montant de près de 1,4 milliards de dollars de demandes au Fonds vert sur un investissement total de 4,1 milliards de dollars. En novembre dernier, le Fonds s’était fixé un objectif de 2,5 milliards de dollars d’investissements d’ici la fin 2016.

Dans le cadre d’un renforcement du soutien aux activités préparatoires et à la facilité de préparation des projets, le Conseil a pris des mesures pour accélérer la signature des accords de subvention pour le soutien aux activités préparatoires. Par ailleurs, une enveloppe allant jusqu’à 3 millions de dollars par pays a été allouée pour la formulation des plans nationaux d’adaptation et autres processus de planification pour l’adaptation, en sus de l’enveloppe d’un million de dollars maximum par pays pour les autres activités préparatoires. De plus les modalités de la facilité de préparation des projets, dont le premier financement avait été décidé au dernier Conseil, ont été précisées et une allocation de 40 millions de dollars a été décidée.

Après une deuxième réunion 11 au 14 octobre 2016 à Songdo, une dernière réunion du Conseil aura lieu cette année, en décembre, à Samoa.

2. L'engagement des 100 milliards de dollars en faveur des pays du Sud

En 2009, à Copenhague, les pays développés se sont engagés à mobiliser au moins 100 milliards de dollars par an d'ici à 2020 en faveur de l'atténuation et de l'adaptation dans les pays en développement grâce à une combinaison de sources multiples, à la fois publiques, privées, et alternatives (financements innovants). Cet engagement a été adopté par l'ensemble des Parties à la CCNUCC fin 2010, et réitéré aux conférences climat à Durban en 2011 et à Doha en 2012.

Les études disponibles avant la COP21 sur le volume de financements actuels pour le climat (flux provenant des pays développés et en développement) donnaient des estimations très hétérogènes. Les chiffres publiés par le Comité permanent sur le financement (*Standing Committee on Finance, SCF*) de la CCNUCC à Lima lors de la COP20 fin 2014 indiquaient que les financements climats annuels Nord-Sud toutes sources confondues se situaient entre 40 et 175 milliards de dollars, avec une large incertitude due à la fois à l'absence de définition claire du financement climat, de définition du périmètre public et privé devant être retenu et de méthodologies communes de comptabilisation, et en raison du caractère lacunaire des données sur les flux privés.

La présidence française de la COP21 et la présidence péruvienne de la COP20, ont décidé en amont de la COP21 de confier à l'OCDE et au *Climate Policy Initiative (CPI)* la mission de fournir une estimation indépendante et transparente des financements climat des pays développés mobilisés pour les pays en développement en 2013 et 2014.

En effet, il est apparu fondamental de bâtir une compréhension commune de l'état des lieux, prérequis indispensable à toute discussion éclairée sur la finance climat et ses perspectives d'augmentation. Il paraissait également nécessaire que les pays développés puissent montrer, bien en amont de la COP, que leur engagement financier collectif de 100 milliards de dollars d'ici 2020 sera effectivement tenu, afin que les négociations puissent se dérouler à Paris dans un climat de confiance.

Trois enseignements peuvent être tirés de ce rapport :

– le niveau de financements climat publics (bilatéraux et multilatéraux) et privés des pays développés vers les pays en développement en 2014 était d'environ 62 milliards de dollars et de 52,2 milliards pour 2013. Il s'agissait pour un tiers de financements privés mobilisés par l'action climatique publique et pour deux tiers de financements publics ;

– il faut poursuivre la mobilisation des financements, publics comme privés, pour atteindre les 100 milliards ;

– les financements climat pour l’adaptation des pays vulnérables sont encore trop faibles (16% des flux sur 2013 et 2014 dédiés à l’adaptation et 7% dédiés à des activités ciblant à la fois l’atténuation et l’adaptation).

Lors de la Conférence Paris Climat 2015, et aussi en amont de celle-ci, de nombreux gouvernement et institutions de développement ont annoncé des augmentations de leurs financements climat, donnant plus de visibilité et d’assurance sur le respect de l’engagement des 100 milliards de dollars. Ainsi, le Président de la République a annoncé en septembre 2015, devant l’Assemblée générale des Nations unies, que les financements français pour le climat en faveur des pays en développement passeraient de 3 milliards d’euros en 2015 à 5 milliards d’euros en 2020. Cette augmentation se fera dans le cadre d’un accroissement plus général des financements français en faveur du développement.

L’Accord de Paris comprend des dispositions concernant les financements et donne aux pays le mandat de travailler précisément sur certains sujets.

Ainsi, la décision 1/CP.21 accompagnant l’Accord réaffirme l’objectif de 100 milliards de dollars annuels pour le climat des pays développés en faveur des pays en développement jusqu’en 2025 et prévoit la définition d’une nouvelle cible collective d’ici 2025. Elle prévoit également que la mobilisation des financements devrait représenter une progression par rapport aux précédents efforts. Deux dispositions de la décision sont importantes les années à venir. Elles prévoient, d’une part, que les pays développés sont instamment invités à augmenter leurs financements d’ici à 2020 en définissant une « feuille de route concrète » et, d’autre part, que les instances techniques de la conférence des parties devront proposer à la COP24 (novembre 2018) des modalités de comptabilisation des financements climat.

Des travaux sont intervenus pour mieux préciser les modalités permettant d’atteindre l’objectif des 100 milliards. Les pays développés travaillent depuis le début de l’année afin de pouvoir remettre la feuille de route concrète d’ici la COP22. Les travaux ont été coordonnés par le Royaume-Uni et l’Australie, qui mènent également un important travail de consultation (pays en développement, société civile).

L’étude de l’OCDE publiée le 17 octobre dernier et intitulée *projection des finances climat vers l’objectif 2020 des 100 milliards de dollars*, fait un nouveau point. Elle estime que les financements publics pourraient représenter à eux seuls 67 milliards de dollars en 2020, contre 42 milliards en 2013 et 2014, et que la somme des contributions publiques et privées s’établirait entre 77 et 133 milliards de dollars en 2020. Une des difficultés reste la faible part allouée à l’adaptation, dont l’enveloppe totale passerait de 8 à 16 milliards de dollars d’ici 2020.

C'est ce même 17 octobre dernier que la feuille de route a été publiée, en amont de la COP 22.

Celle-ci établit, à ce stade, que les financements publics consacrés à la lutte contre les dérèglements climatiques progresseront de plus de 26 milliards de dollars, pour atteindre au moins 67 milliards en 2020. La mobilisation des financements privés, estimée selon des hypothèses prudentes, permettra d'atteindre un total de plus de 93 milliards de dollars en 2020. Le financement consacré à l'adaptation progressera plus rapidement et doublera d'ici à 2020. Les pays développés s'engagent à poursuivre ces orientations pour atteindre voire dépasser les 100 milliards de dollars en 2020

Par ailleurs, le *SBSTA (Subsidiary Body for Scientific and Technical Advice)*, organe subsidiaire de la CCNUCC, mandaté par la décision de Paris, aussi a commencé ses travaux sur les modalités de comptabilisation des financements à la session de mai à Bonn et ceux-ci se poursuivront jusqu'en 2018 où ils seront soumis à la COP24, conformément au mandat donné par la décision de la COP21.

Il est à noter par ailleurs que le Comité Permanent sur le Financement (*Standing Committee on Finance, SCF*) publiera cette année son deuxième rapport biennuel sur les financements, qui ne traite pas spécifiquement des 100 milliards mais donnera des indications utiles sur les évolutions des financements climat dans leur ensemble ces dernières années.

3. La mobilisation de la finance pour le climat

a. Un engagement rationnel et maintenu

La conclusion de l'accord de Paris a été facilitée par l'engagement de la finance.

Cet engagement ne correspond pas uniquement à une posture de communication, à un *green washing*, comme disent les anglo-saxons.

En effet, des éléments structurels sont à l'origine de l'engagement de la finance privée en faveur du climat.

L'initiative clé a été prise en septembre 2015 par le Gouverneur de la Banque d'Angleterre et président du Conseil de stabilité financière, M. Mark Carney, qui a mis en garde la finance contre une sous-évaluation, qu'il estimait de l'ordre de 50 %, du risque climatique. Les engagements antérieurs de certains acteurs ont ainsi été consolidés et relayés. Le cadre institutionnel dans lequel ils pouvaient s'inscrire a également été posé.

Cet appel n'aurait pas eu l'écho qu'il a eu si l'environnement économique et social ne recelait pas deux facteurs favorables.

Le premier tient au manque de dynamisme de l'économie mondiale et en l'absence d'autre cycle ou facteur de croissance qui s'imposerait de lui-même, la transition énergétique et l'investissement en équipements d'énergies renouvelables s'imposent comme une activité en développement susceptible de faire l'objet d'un cycle de croissance au niveau mondial, d'autant que le très faible niveau des taux d'intérêts favorise la réalisation des investissements exigés.

Le second facteur tient à la crise de confiance dont les banques et le secteur financier ont fait l'objet depuis 2008.

Le rétablissement de l'image de l'ensemble du secteur exige qu'il montre sa capacité à exercer sa responsabilité sociale. La grande cause qu'est la lutte pour le climat lui en donne l'occasion.

Les travaux qui ont depuis été menés montrent la profondeur de cet engagement.

Ils portent, en effet, sur plusieurs thèmes clefs :

– la mesure de la teneur carbone. Cette évaluation est un puissant vecteur pour entamer ensuite le désengagement du risque CO₂, non seulement pour les banques et les assureurs, mais aussi pour les investisseurs ;

– le développement de la transparence, du « reporting », ce qu'a d'ailleurs engagé la France dans le cadre de l'article 173 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique, qui impose aux investisseurs la transparence sur l'empreinte carbone de leurs portefeuilles, et dont le décret d'application a été publié en décembre dernier ;

– la mesure de l'exposition au risque climat, avec la réalisation de tests de résistance, de stress tests, élément sur lequel l'intervention précitée de M. Mark Carney a été essentielle ;

– les produits et services, avec la capacité de flécher, de labelliser voire de certifier ce qui est proposé à la clientèle. La vérification est déjà possible grâce au concours d'un organisme comme Novethic, qui délivre depuis quelques années le label ISR (investissement socialement responsable).

C'est dans ce contexte structurel et de fond que s'inscrivent plusieurs annonces plus ou moins médiatisées de se désengager du carbone.

Le maintien de cet engagement et de son intensité est confirmé par plusieurs réunions de haut niveau.

Il faut notamment mentionner, le *Business & Climate Summit*, forum annuel des entreprises, des investisseurs et des décideurs publics sur l'action climatique, qui s'est tenu à Londres les 28 et 29 juin 2016. À cette occasion, a été présentée la première édition du rapport *The Business End of Climate Change*, qui examine la contribution potentielle de cinq coalitions mondiales d'entreprises à

l'objectif des 2°Celsius. La mobilisation du secteur privé pour le climat se traduit notamment par un nombre croissant d'engagements dits « *business determined contributions* ».

De même, l'édition 2016 de la *Climate Week* a eu lieu du 19 au 25 septembre à New York, en marge de l'Assemblée générale des Nations unies, et a été centrée sur l'investissement en faveur de l'innovation, des technologies et des énergies propres. Devenue un événement incontournable de l'agenda annuel du climat, la *Climate Week* est une rencontre organisée par le *think tank* britannique *The Climate Group* et orientée vers le secteur privé. D'une durée d'une semaine, la *Climate Week* consiste à rassembler multinationales, banques, investisseurs et gouvernements pour débattre autour des questions liées à la transition énergétique, à l'innovation dans les secteurs du transport et de l'énergie et aux investissements verts. En 2015, la *Climate Week* a réuni à New York plus de 70 sociétés privées ainsi que des organismes économiques comme l'OCDE et la Banque Mondiale.

b. L'émission par la France des premières obligations vertes

Au début du mois de septembre, le Gouvernement, et plus précisément Mme Ségolène Royal, ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat, et M. Michel Sapin, ministre de l'économie et des finances, ont annoncé que la France lancera la première obligation souveraine verte dès l'année prochaine, en 2017, sous réserve des conditions de marché.

Cette décision est conforme aux orientations fixées par le Président de la République lors de son allocution du 25 avril 2016 à l'occasion de la quatrième conférence environnementale.

L'objectif de cette opération de plusieurs milliards d'euros est de financer notamment les investissements verts du troisième programme d'investissements d'avenir.

Mme Ségolène Royal a précisé que « la France confirme son rôle moteur dans la continuité des ambitions de l'Accord de Paris sur le Climat de décembre dernier, en devenant le premier État au monde à émettre un emprunt d'État vert ».

Un groupe de travail interministériel doit définir les modalités d'émission de ces obligations qui s'inscriront dans le programme de financement de l'État mis en œuvre par l'Agence France Trésor pour 2017.

Les obligations vertes sont un levier important pour le financement de la transition énergétique et écologique. Elles permettent aux entreprises et aux entités publiques de financer leurs projets environnementaux, plus particulièrement les investissements en infrastructures. Elles se différencient des obligations classiques par deux traits essentiels : un *reporting* sur les investissements qu'elles financent et le caractère, vert, des projets financés.

C. L'ENJEU TECHNIQUE

1. Deux proportions à inverser

a. La répartition de la production d'électricité entre combustibles fossiles et énergies renouvelables

La proportion des énergies renouvelables est encore minoritaire dans la production d'électricité dans le monde. Ce n'est en effet que dans certains pays d'Amérique latine, qui constituent d'un point de vue statistique la catégorie Amérique non OCDE que cette proportion est importante, soit en raison de la production des barrages, soit en raison de la production éolienne, en complément, comme c'est le cas au Costa Rica ou en Uruguay où plus de 95% de l'électricité est déjà d'origine renouvelable.

L'Union européenne est nettement en tête en ce qui concerne les énergies renouvelables hors hydroélectricité (solaire, éolien, biomasse) qui y représentent 15,3% de l'électricité produite. En France, la part des énergies renouvelables augmente d'année en année en France. Le tableau suivant récapitule ces éléments.

**PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ PAR SOURCE D'ÉNERGIE PRIMAIRE
ET ÉMISSIONS DE CO₂ EN 2013**

	États-Unis	Chine	Japon	Inde	UE 28	Afrique	Amérique non-OCDE	France
Hydroélectricité (%)	6,7%	16,9%	8,0%	11,8%	12,3%	16,2%	57,7%	13,1%
Géothermie (%)	0,4%	0,0%	0,3%	0,0%	0,2%	0,3%	0,3%	0,0%
Solaire (%)	0,4%	0,3%	1,3%	0,3%	2,6%	0,1%	0,0%	0,9%
Eolien (%)	3,9%	2,6%	0,5%	2,8%	7,2%	0,5%	0,8%	2,8%
Biomasse et déchets (%)	1,8%	0,7%	3,9%	1,9%	5,5%	0,2%	4,4%	1,2%
Nucléaire (%)	19,1%	2,0%	0,9%	2,8%	26,9%	1,9%	1,8%	73,8%
Fioul (%)	0,9%	0,1%	14,4%	1,9%	1,9%	9,9%	13,2%	0,3%
Charbon (%)	39,8%	75,5%	32,2%	72,9%	27,8%	35,1%	3,1%	4,4%
Gaz (%)	26,9%	1,7%	38,5%	5,4%	15,5%	35,8%	18,7%	3,0%
Total (TWh)	4306	5447	1045	1193	3261	735	1183	573
Emissions de CO₂ (MtCO₂ eq)	2128	4417	594	944	1254	434	254	43

Sources : U.S. Energy Information Administration, Agence Internationale de l'énergie, Eurostat.

b. La prédominance de l'hydroélectricité dans les énergies renouvelables

Pour ce qui concerne les énergies renouvelables, on observe encore une part prédominante de l'hydroélectricité qui représente partout la moitié au moins de la production, sauf dans l'Union européenne.

On doit d'ailleurs distinguer trois catégories de pays.

D'une part, il y a les pays anciennement développés, qui ont entamé leur transition énergétique dans le domaine électrique, et où l'hydroélectricité est encore la première source, mais est concurrencée par le développement de l'éolien, du solaire ou de la biomasse : ce sont les États-Unis, les pays de l'Union européenne et le Japon, pour la biomasse d'ailleurs.

D'autre part, les pays émergents, où l'hydroélectricité domine très largement, notamment en Chine et en Inde.

Enfin, le cas d'une partie de l'Afrique et de l'Amérique latine où le potentiel hydroélectrique par rapport à la population est très élevé.

Le cas de l'Inde est significatif d'une diversification en cours, car l'éolien est très développé et l'engagement dans l'Alliance solaire internationale permet de développer un autre type de production.

**PART DES DIFFÉRENTES SOURCES LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE
D'ORIGINE RENOUVELABLE**

2013	Etats-Unis	Chine	Japon	Inde	UE 28	Afrique	Amérique non-OCDE	France
Hydroélectricité (%)	50,6%	82,4%	57,1%	70,1%	44,4%	93,8%	91,3%	72,8%
Géothermie (%)	3,1%	0,0%	2,0%	0,0%	0,7%	1,6%	0,5%	0,0%
Solaire (%)	2,8%	1,3%	9,5%	1,5%	9,4%	0,4%	0,1%	4,9%
Eolien (%)	29,7%	12,6%	3,4%	16,9%	25,9%	3,2%	1,2%	15,5%
Biomasse et déchets (%)	13,8%	3,6%	27,9%	11,4%	19,6%	1,0%	6,9%	6,8%
Total (TWh)	573	1116,1	147	201	906	126,8	748,4	103
<i>Total 2012 (TWh)</i>	<i>547</i>	<i>1019</i>	<i>136</i>	<i>177</i>	<i>819</i>	<i>123</i>	<i>760</i>	<i>90</i>

Source : Agence Internationale de l'Energie - <http://www.iea.org/statistics/>

C'est l'éolien (à terre et en mer) qui est devenu en 2015 le premier bénéficiaire des investissements en énergies renouvelables, toutes sources confondues, avec un doublement de la production mondiale en deux ans (2013-2015) qui peut s'expliquer par le quasi-doublement (+90%) des investissements sur la même période.

2. La mobilisation de tous les éléments permettant d'atteindre l'efficacité énergétique : l'exemple de l'effacement diffus pour l'intelligence du réseau

L'effacement diffus de la consommation électrique consiste à réduire temporairement la consommation d'électricité en particulier pendant les heures de plus forte consommation. Il opère donc un lissage. L'effacement contribue ainsi à la sécurité d'approvisionnement, ainsi qu'à la sobriété énergétique des pays qui le mettent en place.

C'est ce qu'a fait la France, qui a été pionnière en Europe, en permettant aux effacements de consommation de participer (au même titre que les capacités de production) à l'ensemble des marchés de l'électricité (énergie, capacité, réserves, services-système).

Les règles ont mises en place par la loi dite « Brottes » n° 2013-312 du 15 avril 2013 visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes.

Complétées par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015, elles permettent aux consommateurs de valoriser leurs effacements sur les marchés de l'énergie, et de le faire indépendamment de l'accord des fournisseurs.

La question de la concurrence entre les fournisseurs et les opérateurs d'effacement indépendants, de manière à permettre, le cas échéant, l'émergence d'opérateurs indépendants, a été réglée dans le cadre d'une réglementation, mise en place par RTE (Réseau de transport d'électricité) avec le soutien de l'État, de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) et de l'Autorité de la concurrence.

Plusieurs opérateurs indépendants actifs interviennent : *Energy Pool*, *Smart Grid Energy*, *Actility*, *Voltagis*, en plus des fournisseurs et de certains grands consommateurs agissant pour leur propre compte. On dénombre au total une dizaine d'acteurs. Au niveau européen, la *Smart Energy Demand Coalition* a d'ailleurs classé en 2015 la France et la Suisse comme les pays où le développement de l'activité d'effacement était le plus avancé.

L'article 168 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte a modifié le cadre législatif relatif aux effacements de consommation. Il a notamment été codifié aux articles L. 271-1 à L. 271-4 du code de l'énergie. L'article L. 271-1 prévoit un arrêté définissant différentes catégories d'effacement. Les articles L. 271-2 et L. 271-3 prévoient deux décrets en Conseil d'État pour définir leurs modalités d'application : distinction entre les effacements indissociables de la fourniture et les effacements dissociables de la fourniture ; introduction d'un agrément technique pour les opérateurs d'effacement ; introduction d'un régime dérogatoire de versement, payé pour partie par le gestionnaire du réseau public de transport, pour certaines catégories d'effacement conduisant à des « économies d'énergie significatives ».

Pour justifié qu'il soit, ce cadre a comme on le voit évolué lentement et des opérateurs estiment que la France aurait dû être plus rapide dans le développement de cette technologie pour prendre une avance décisive et atteindre un stade où son savoir-faire aurait été incontournable, et aurait dépassé les stades auxquels il peut être imité.

La difficulté a peut-être été de comprendre l'enjeu économique.

L'effacement diffus vise à intervenir dans une rente de marché, c'est-à-dire dans l'écart entre la demande effective du produit et la quantité livrée.

En réduisant sans préjudice pour lui, la consommation d'un utilisateur, l'effacement diffus remet sur le marché une quantité d'électricité qui est plus utile dans un autre usage.

3. La recherche sur le CO₂ : deux solutions alternatives avec le captage et la séquestration ou bien la valorisation

a. Une hypothèse encore à un stade très peu avancé de la recherche : le captage direct dans l'atmosphère

Les technologies envisagées pour un captage direct du CO₂ dans l'atmosphère font partie des solutions dites « nettes négatives » ou « technologies à émissions négatives », car elles permettraient de piéger le CO₂ dans des proportions supérieures à celles qu'elles émettraient pendant leurs cycles de vie.

Elles sont essentielles à l'avenir climatique car ce sont elles qui permettront de revenir en arrière si le seuil des 2° Celsius est dépassé, et en tout état de cause de revenir vers 1,5°Celsius à long terme, conformément à l'objectif de l'Accord de Paris.

Dans l'état actuel de la recherche fondamentale, le captage de CO₂ dans l'atmosphère, se heurte à deux obstacles majeurs.

Tout d'abord, la quantité d'énergie nécessaire pour réaliser le captage puis concentrer, purifier, transporter et comprimer le CO₂ reste trop élevée, y compris d'ailleurs pour des sites industriels où le CO₂ peut être capté à partir d'effluents dont la concentration, autour de 10 à 15 % au minimum, est bien supérieure à celle de l'atmosphère (moins de 0,05 %). La quantité d'énergie, rapportée à la tonne de CO₂ captée, serait dans le cas d'un captage direct dans l'atmosphère bien supérieure.

D'autre part, le prix du carbone ne permet actuellement pas de rendre viable le modèle économique de la chaîne complète du captage au stockage du CO₂. C'est principalement sur la partie stockage, qui rencontre en outre des problèmes liés à l'acceptation sociétale, que les coûts et les responsabilités inhérents à sa mise en œuvre et à son suivi ne sont pas encore clairement définis et maîtrisés.

Un certain nombre de travaux s'orientent donc aujourd'hui plutôt vers la valorisation du CO₂ plutôt que son stockage.

b. L'utilisation du CO₂ capté : l'alternative difficile entre la séquestration et la valorisation

Le captage du CO₂ en vue de sa séquestration a fait l'objet de différents projets.

Le plus ancien est celui de la Norvège, qui procède à des injections en sous-sol profond depuis 1996, dans le site de Sleipner, dans une formation saline. Environ 1 million tonnes sont ainsi séquestrées chaque année. Le CO₂ provient d'un gisement de gaz naturel qui en contient une quantité particulièrement élevée.

Ce n'est cependant que cette année, en juillet dernier, que le Gouvernement a présenté l'étude de faisabilité pour un projet de stockage à grande échelle à partir de 2022, après avoir pendant plusieurs années pratiqué une approche modeste et graduelle. L'approche stratégique avait été présentée dans le cadre du budget 2015.

Les études ont montré que différentes techniques permettaient de réaliser en Norvège les différents maillons de la chaîne, à savoir la capture, le transport et le stockage.

Les opérations d'expérimentation ont été notamment faites dans le centre technologique de Mongstad, dans le cadre d'un accord entre l'État, *Statoil*, *Shell* et *Sasol*.

L'étude de faisabilité du stockage a été faite sur trois sites par *Statoil ASA*.

Le coût total du projet est estimé entre 7,2 et 12,6 milliards de couronnes norvégiennes, soit entre 700 millions et 1,2 milliards d'euros.

Pour 2017, le Gouvernement a proposé d'inscrire 360 millions de couronnes dans le budget 2017 et d'ajouter 200 millions pour le programme CLIMIT, projet général de recherche sur le stockage et la séquestration du CO₂.

Lors de son audition, Mme Aud Hellstrom, conseillère à l'Ambassade de Norvège, a rappelé que des coopérations internationales avaient été engagées, notamment avec l'Afrique du Sud et la Chine, mais elles sont à un stade encore peu avancées.

C'est avec un très grand intérêt que l'on va pouvoir suivre le développement de ce programme, car faute de très gros émetteurs de CO₂, la Norvège n'est pas le pays le plus qualifié pour expérimenter ces techniques. Notamment, la production électrique est en presque totalité d'origine hydraulique.

Ailleurs, plusieurs projets de captage / stockage /valorisation du CO₂ ont abouti, qu'ils soient au stade de pilote ou industriel, en particulier la première

unité industrielle de captage installée sur la centrale à charbon de *Boundary Dam* au Canada.

En France, plusieurs industriels (ArcelorMittal, Air Liquide, Alstom, EDF et Total) ont réalisé des pilotes de recherche :

– le projet pilote de Lacq-Rousse, avec un captage de CO₂ dans les fumées d'une chaudière à gaz puis un stockage dans un ancien réservoir de gaz à Lac ;

– le projet C2A2, avec un captage de CO₂ issu des fumées de la centrale à charbon du Havre ;

– le projet TGR-BF : il s'agit d'études préalables à un démonstrateur de captage de CO₂ pour la sidérurgie, avec transport puis stockage géologique en aquifères salins ;

– le projet CRYOCAPTTM fondé sur la mise en œuvre d'un nouveau procédé de captage de CO₂ à Port Jérôme.

Concernant les coûts, les estimations sont très variables en fonction des objectifs visés.

En Amérique du Nord, c'est la récupération assistée des hydrocarbures qui a permis l'émergence des projets de captage du CO₂ : *Quest*, *Boundary Dam* et *Port Arthur*. Le stockage ainsi réalisé n'avait pas comme vocation première de réduire les émissions de CO₂ dans l'atmosphère ce qui explique que le coût ait pu apparaître comme sous-estimé.

Dans le cas de la Norvège, il s'agit de projets démonstrateurs dont l'objet est de tester la faisabilité à grande échelle et qui s'attachent maintenant à évaluer le coût d'un tel stockage dans la durée.

Dans son avis rendu en mars 2013, sur le captage et le stockage géologique du CO₂, l'ADEME indique que le coût du stockage est évalué en moyenne à 20 euros la tonne et le coût du captage à 40 euros la tonne.

Le faible prix de la tonne de CO₂ sur le SEQE et l'abandon des politiques volontaristes de certains pays en Europe, comme le projet *White Rose* de captage sur une centrale électrique au charbon au Royaume-Uni, ne constituent pas aujourd'hui un cadre favorable au développement de la technique.

Quant aux alternatives fondées sur la valorisation du CO₂, et notamment sa méthanisation, elles exigent une forte quantité d'énergie car il faut auparavant hydrolyser l'eau et ensuite faire réagir le CO₂ et l'hydrogène. Cette dernière solution serait en fait l'une des alternatives au stockage de l'électricité, si le développement d'autres techniques n'était pas suffisant dans le futur.

4. La recherche sur le stockage de l'électricité

Les innovations technologiques dans les réseaux électriques intelligents (meilleur équilibrage géographique des réseaux y compris en transnational, compteurs plus réactifs et capacités d'intervention plus rapides), ainsi que celles dans le stockage d'énergie (gaz en réservoir souterrain, électricité dans des piles rechargeables) ont donné un coup de fouet aux investissements dans ces secteurs cruciaux. La multiplication par 10 (en 5 ans) des investissements dans les batteries est cependant insuffisante, avec seulement 1 milliard de dollars en 2015 pour le monde entier, pour permettre à ces stockages d'occuper la première place, qui échoit toujours très clairement aux réseaux eux-mêmes (260 milliards de dollars). Les réseaux bénéficient ainsi de plus de 99,5 % des investissements dits techniques, qu'on pourrait appeler de post-production (distribution et stockages intermédiaires).

La France possède principalement deux types de moyens de stockage de l'électricité historique :

- la production hydraulique avec d'un côté les stations de transfert d'énergie par pompage, pour une puissance totale installée de 5 gigawatts, et de l'autre l'hydraulique avec réservoir (13 gigawatts) ;

- les 14 millions de ballons d'eau chaude installés chez les particuliers. Ces chauffe-eau électriques constituent un gisement de stockage important et participent au lissage de la pointe électrique nationale à hauteur de 3 gigawatts.

Ces capacités contribuent d'ores et déjà à la flexibilité de notre système électrique. Le développement de nouvelles installations de stockage permettra d'accompagner la croissance des besoins de flexibilité du système électrique, notamment la croissance de la production renouvelable non commandable (éolienne et photovoltaïque) dans le bouquet électrique. Ces besoins de stockage peuvent être infra-journaliers (lié au cycle de production photovoltaïque principalement), infra-hebdomadaires (les variations de production éolienne suivent un cycle de plusieurs jours) ou inter-saisonniers (été-hiver). Les études menées ont toutefois montré qu'il n'existait pas d'impératif de développement significatif de stockage supplémentaire avant 2030 dans le système électrique français continental. En anticipation de ces besoins, le gouvernement soutient activement la recherche et l'innovation sur les différentes technologies de stockage, à travers différents appels à projets dédiés.

Les différentes technologies de stockage de l'électricité doivent donc être analysées, en comparaison aux autres options de flexibilité et au regard de leur capacité à répondre à ces différents besoins de flexibilité comme l'indique le graphique ci-dessous. Plus les besoins sont de court-terme (ex réglage de fréquence du réseau), plus les moyens utilisés auront une puissance mobilisable importante avec un temps de décharge court (ex super-condensateurs, volants d'inertie). Pour des besoins de stockage à long-terme, le volume d'énergie stockée est plus important que la puissance, sont alors recherchés des moyens de stockage

avec des temps de décharge de plusieurs heures (ex électrolyse, stockage thermique). Les batteries quant à elles (ex lithium-ion, plomb-acide) présentent un bon compromis entre puissance et énergie avec des temps de décharge variables et peuvent donc répondre à différents besoins.

Les zones non interconnectées (ZNI) présentent un besoin bien supérieur à court terme aux besoins métropolitains. Le gouvernement a ainsi lancé dès 2012 un premier appel d'offres pour les installations photovoltaïque couplées à du stockage sur ces territoires. Un second appel d'offres de 50 mégawatts pour des installations photovoltaïques de puissance supérieure à 250 kilowatts-crête couplées à un moyen de stockage dans les zones non interconnectées (ZNI) a été lancé en mai 2015 pour un volume total de 500. Les lauréats ont été désignés en juin 2016 : 33 projets ont été sélectionnés pour une puissance installée totale de 52 mégawatts et un prix moyen pondéré de 204 euros par mégawatt heure. Un nouvel appel d'offres est actuellement en préparation.

Le développement de dispositifs de stockage non couplés à de la production fait également partie du panel de solutions pour le déploiement de la transition énergétique dans les ZNI. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 (LTECV) a permis de mettre en place un cadre permettant de financer par la CSPE les coûts des ouvrages de stockage réalisés dans les ZNI, dans la limite des coûts de production évités. La CRE doit développer une méthodologie d'analyse des projets de stockage et définissant les caractéristiques principales de calcul et de versement de la compensation.

En métropole, les projets de stockage font partie de la palette d'outils de flexibilité du système électrique, au même titre que les effacements de consommation et la maîtrise de la demande en énergie. Des expérimentations dites de « flexibilité locale » sont rendues possibles par l'article 199 de la loi LTECV, permettant à un ensemble de producteurs, de consommateurs et d'une ou plusieurs collectivités, de proposer un service au gestionnaire de réseau d'électricité permettant d'éviter un renforcement du réseau électrique et d'être rémunéré en conséquence pour cela. Des projets de stockage d'électricité pourraient se développer à cette occasion.

Au niveau européen, le stockage d'électricité est soutenu dans le cadre de la stratégie de recherche et d'innovation du *SET Plan*.

Le stockage stationnaire, autre fort relais de croissance dans les années à venir, est traité de manière limitée dans la thématique « consommateurs intelligents ». Par ailleurs, des échanges récents avec la Commission européenne laissent penser que le stockage d'électricité, en particulier en lien avec le développement de l'autoconsommation, pourrait avoir une place plus importante dans le cadre de la révision de la directive 2009/28/CE relative à la promotion et l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, dont la Commission européenne publiera le premier projet à la fin de l'année.

Dans ses orientations actuelles, l'Allemagne met en concurrence les différentes options de flexibilisation du système électrique. Elle soutient néanmoins le stockage à travers deux biais.

Le premier est une aide à l'investissement pour batteries de stockage couplées à des panneaux photovoltaïques, dans le seul secteur résidentiel. De mai 2013 à décembre 2015, ce dispositif permettait de faire financer par la banque publique d'investissement allemande (la *KfW*) jusqu'à 30% des coûts éligibles pour une batterie de stockage, couplée à un panneau photovoltaïque. Plus de 14 000 systèmes de stockage ont été financés à travers ce schéma. Cette aide à l'investissement a été reconduite pour une nouvelle période depuis mars 2016, avec un soutien conditionné à une utilisation de la batterie qui n'aggrave pas la pointe de charge.

Un appui financier à la recherche et au développement de technologies de stockage a existé entre 2011 et 2015 dans le cadre du fonds de recherche *Energiespeicher*, d'un budget total de 200 millions d'euros. Ce programme n'a cependant pas été renouvelé et les nouveaux projets ne peuvent plus faire de demande d'aides. Les projets financés avant la clôture du programme seront suivis et financés jusque fin 2016-début 2017.

Enfin, la loi sur les énergies renouvelables *EEG 2017* votée en juillet 2016, exempte les installations intermédiaires de stockage de la redevance dite *EEG* lors du soutirage de l'électricité, si celles-ci réinjectent ensuite cette électricité dans le réseau. Cela met donc fin à la double imposition des installations de stockage à partir du 1^{er} janvier 2017.

Le Royaume-Uni soutient des projets de stockage d'électricité innovants (R&D) couvrant l'ensemble du spectre des services électriques (équilibre et qualité du réseau, gestion de la pointe, techniques pour palier l'intermittence des énergies renouvelables, etc.). Le rapport de la *Renewable Energy Association* comptabilise 27 projets opérationnels ou en cours, soutenus essentiellement via les deux programmes d'aide au sein du ministère de l'économie, de l'énergie et de la stratégie industrielle (*BEIS*) : *Innovation Programme* et *Low Carbon Innovation funding*. Le régulateur de l'énergie, *Ofgem*, soutient par ailleurs le déploiement opérationnel de projets tests de stockage d'électricité notamment sur le réseau électrique via le *Low Carbon Fund*. À la fin du mois d'août 2016, le gestionnaire du réseau de transport *National Grid* a de son côté attribué à 8 entreprises dont *EDF Energy* des contrats pour fournir 200 mégawatts de stockage d'électricité pour contribuer au réglage de fréquence du réseau. Les perspectives dressées par la *National Infrastructure Commission* indiquent que 15 gigawatts de stockage électrique pourraient être opérationnels d'ici 2030.

La Suède présente un grand potentiel de stockage hydraulique mais le stockage d'électricité n'est, à ce stade, réellement vu comme une priorité. Ainsi, les batteries de stockage n'ont finalement pas été retenues comme solution technologique pour le nouveau éco-quartier de Stockholm Norra Djurgården.

5. Passer à l'économie circulaire

a. Une nécessité

Chaque année, le déficit écologique de la planète, qui est apparu à la fin des années 1970, est calculé par le réseau sur l'empreinte écologique *Global Footprint Network*. Il s'accroît. Le jour du dépassement de la terre, à partir duquel l'économie utilise davantage de ressources que la terre ne peut en renouveler dans l'année, intervient de plus en plus tôt. C'était le 8 août cette année, le 1^{er} novembre en 2000 et fin décembre en 1986, encore.

L'économie circulaire vise à rompre cette logique terrifiante en optimisant l'utilisation des ressources.

b. Une stratégie prévue en France et dans d'autres pays

En France, la notion d'économie circulaire a été introduite dans le droit français par la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, qui vise à « dépasser le modèle économique linéaire consistant à extraire, fabriquer, consommer et jeter en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ». Une stratégie nationale de transition vers l'économie circulaire est prévue.

Que ce soit au niveau national, ou au niveau européen, les études menées démontrent les bénéfices économiques, sociaux et environnementaux de l'économie circulaire.

Au niveau de l'OCDE aussi des réflexions sont menées. Globalement, les stratégies des pays reposent sur quatre composantes : l'alignement de l'ensemble des politiques sectorielles sur une logique de transition vers une économie circulaire ; le rôle du consommateur et également la réduction des déchets via l'éco-conception ; l'importance du secteur privé et en particulier des PME qui doivent être le moteur de l'économie circulaire ; la composition des produits intervenant dans la conception des produits recyclés (réglementation, information, utilisation de produits non toxiques).

Actuellement, les plans nationaux se fondent surtout sur le recyclage, la lutte contre le gaspillage alimentaire, ou l'éco-conception.

TRAVAUX DE LA COMMISSION

EXAMEN DES CRÉDITS

A l'issue de l'audition en commission élargie de Mme Ségolène Royal, ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie ⁽¹⁾, le mercredi 26 octobre 2016, la commission des affaires étrangères examine pour avis les crédits de la mission « Ecologie, développement et mobilités durables » du projet de loi de finances pour 2017.

Suivant l'avis du rapporteur, la commission émet un *avis favorable* à l'adoption de ces crédits, tels qu'ils figurent à l'état B annexé à l'article 29 du projet de loi de finances pour 2017.

(1) http://www.assemblee-nationale.fr/14/budget/plf2017/commissions_elargies/cr/c003.asp

ANNEXE N° 1 :
LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES PAR LE RAPPORTEUR

- M. Stéphane Crouzat, conseiller diplomatique au cabinet de la ministre, ministère de l’environnement, de l’énergie et de la mer, et Mme Véronique Massenet, conseillère chargée de l’application de l’action pour le climat, cabinet de la ministre, ministère de l’environnement, de l’énergie et de la mer ;
- Mme Aud Hellsrtrom, conseillère à l’Ambassade de Norvège ;
- M. Pâris Mouratoglou et M. David Corchia, fondateurs d’Eren ;
- Mme Lucile Dufour, responsable négociations internationales et développement et Mme Meike Fink, chargée de mission climat et énergie, Réseau Action Climat France ;
- M. Pierre Canet, responsable de programme pour le climat, l’énergie et les infrastructures durables, *WWF* ;
- M. Denis Voisin, porte-parole, Fondation Nicolas Hulot ;
- *Engie* : M. Hervé Casterman, directeur environnement et climat, Mme Adeline Duterque, directeur du pôle prospective, direction de la stratégie, M. Philippe Saintes, expert, direction de la stratégie, et Mme Mercédès Fauvel-Bantos, direction des relations institutionnelles ;
- Mme Sylvie Lemmet, directrice des affaires européennes et internationales au ministère de l’environnement, de l’énergie et de la mer, accompagnée de M. Benoît Piguet, conseiller auprès de la secrétaire générale, et de Mme Élisabeth Louvet, sous-direction de la régulation européenne ;
- M. Laurent Michel, directeur général de l’énergie et du climat au ministère de l’environnement, de l’énergie et de la mer.